



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Mejora de procesos para incrementar la eficacia en la
impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

AUTOR:

Adrian Yancapallo, Paulo Cesar (ORCID: [0000-0002-7344-0061](https://orcid.org/0000-0002-7344-0061))

ASESOR:

DR. Diaz Dumont, Jorge Rafael (PhD) (ORCID:[0000-0003-0921-338X](https://orcid.org/0000-0003-0921-338X))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía y darme el camino correcto el cual me permite estar en el lugar que estoy, ser el amigo que nunca falla y cumplir objetivos.

A mi esposa Belinia Pacheco Quispe e hijos Jhiusep Dave, Lissy Indira y Axel Yeicop Adrian Pacheco por ser toda mi fuerza, impulso y motivo de superación, sobre todo su comprensión y dar un mejor sentido a mi vida.

A mis padres y hermanos por el apoyo incondicional que con sus palabras y enseñanzas permiten ser la persona que soy y los logros que realizo desde el inicio de mi vida.

Agradecimiento

Agradecemos a mi familia, padres y hermanos por el cariño, apoyo y comprensión que siempre nos brindan, a la Universidad César Vallejo por formarnos integralmente a lo largo del desarrollo académico de nuestra carrera, a los docentes por contribuir con su experiencia, enriquecernos con sus conocimientos y fortalecernos de competencias e ingenios, y de manera especial a nuestro asesor Dumont Díaz, Jorge y las enseñanzas brindadas durante el desarrollo de la investigación.

INDICE

Dedicatoria	1
Agradecimiento	2
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	15
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Anteproyecto y clase de averiguación	24
3.1.1. Clase de averiguación.....	24
3.1.2. Anteproyecto de la averiguación	24
3.2. Variables y operacionalización.	25
3.2.1. Variable Independiente: Mejora de procesos	25
3.2.2. Variable Dependiente: Eficacia	26
3.3. Población, muestra y muestreo.	26
3.3.1. Población.	26
3.3.2. Muestra	26
3.3.3. Muestreo	27
3.4. Maneras e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	27
3.4.1. Técnicas.....	27
3.4.2. Instrumentos	27
3.4.3. Confiabilidad.	28
3.5. Procedimientos.....	28
3.5.1. Situación Actual.....	28
3.6. Procedimiento de estudio de datos / Modelo matemático	35
3.6.1. Nivel de Eficacia.....	40
3.6.2. Alternativas de solución.	44
3.6.3. Propuesta de mejora	45
3.6.4. Eficacia en los resultados esperados.	46
3.6.5. Costeo de la Investigación.	49
3.7. Método de estudio de datos.	54
Análisis Descriptivo.	54
Análisis Inferencial.	54
Aspectos éticos	55
IV. RESULTADOS.....	56
4.1. Análisis descriptivo.....	57

4.1.1. Comparación descriptiva del índice de eficacia.	57
4.2. Análisis inferencial.....	59
V. DISCUSION.....	66
VI. CONCLUSIONES	68
VII. RECOMENDACIONES.....	70
VIII.REFERENCIAS	72
ANEXOS	77

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ishikawa	13
Figura 2. Pareto.....	14
Figura 3. Modelo de paso a paso Guevara, 2002.	19
Figura 4. Pad de lixiviación en proyecto minero.....	29
Fuente: imagen TDM.....	29
Figura 19. Tendido de paneles de geomembrana.....	30
Fuente: Cidelsa	30
Figura 20. Fusión de traslapes de geomembrana con cuña(izquierda) y lesteado de traslapes(derecha).	30
Fuente: Herraplas, setiembre 2013.....	30
Figura 5. Organigrama funcional con jerarquía de funciones en el proyecto de SIGSA para Minera Lincuna.....	33
Figura 6. Flujograma de las actividades de instalación de geomembrana y geotextil en proyecto Minera Lincuna.....	34
Figura 7. Gráfico de eficacia en los resultados que viene del cuadro comparativo de resultados alcanzados con resultados planificados.....	42
Figura 8. Flujograma inicial de las actividades de instalación de geo membrana y geotextil (pre test).....	43
Figura 9. Ciclo PHVA dimensiones del Ciclo de Deming para mejora de procesos.	45
Fuente: Propia elaboración	45
Figura 10. Resultados Iniciales vs Implementación de PHVA.....	49
Fuente: Propia elaboración.	49
Figura 11. Hoja de resumen para resultados Iniciales	57
Figura 12. Hoja de resumen para implementación de PHVA.	58
Figura 13. Kolmogorov-Smirnov ^a para los resultados iniciales.....	60
Figura 14. Ryan Joiner similar al Shapiro-Wilk para la implementación de PHVA	60
Figura 15. Kolmogorov-Smirnov ^a para la implementación de PHVA.....	61
Figura 16. Ryan Joiner similar al Shapiro-Wilk para la implementación de PHVA	61
Figura 17. Prueba de clasificación con signos de Wilcoxon.....	63
Figura 18. Flujograma de instalación de geosintéticos según la implementación del PHVA (Post test).	64
Fuente: Propia elaboración.	64

INDICE DE TABLAS

Tabla 2. Firma de expertos en la materia.....	28
Tabla 3. Curva S comparación proyectado – ejecutado.....	37
Tabla 5. Cuadro comparativo de resultados alcanzados con resultados planificados.....	40
Tabla 6. Matriz de causa – solución.....	44
Tabla 7. Implementación de PHVA.....	47
Tabla 8. Costo de impermeabilización inicial vs el costo de perdidas.....	50
Tabla 9. Sueldos de personal en el proyecto Minera Lincuna (referencial).....	50
Tabla 10. Análisis Financiero.....	51
Tabla 11. Calculo del VAN, TIR y B/C según implementación del PHVA	53
Tabla 1. Matriz de correlación.....	78
Tabla 4. Diagrama de Ganth para implementación del PHVA.....	84

Resumen

La presente investigación titulada “MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA EFICACIA EN LA IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOSINTETICOS EN EMPRESAS DEL SECTOR MINERO”. Tuvo como objetivo determinar cómo la aplicación de la mejora de procesos incrementar la eficacia en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero. Teniendo como variable independiente la mejora de procesos y variable dependiente la eficacia. El estudio de la investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental de nivel propositivo; los instrumentos abordados para medir la variable dependiente que es la eficacia fueron registro de instalaciones realizadas y proyectadas, cuyos resultados se presentan en tablas y gráficos, se analizó cada proceso para verificar deficiencias. Al realizar todas las pruebas para medir la eficacia del método de mejora empleado en este caso el PHVA (ciclo de Deming) se llega a la conclusión de negar la conjetura nula para aceptar la conjetura específica 1 para confirmar que: La aplicación de mejora de procesos incrementa la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero.

Se concluye entonces que al realizar la investigación la mejora del sistema para incrementar la eficacia en la impermeabilización con geosintéticos en las empresas del sector minero el método PHVA mejora la eficacia con una distancia de confianza para la media de 95.5% de 48.556 a 106.843.

Palabras claves: Mejora de procesos, eficacia, eficiencia.

Abstract

The present investigation titled "IMPROVEMENT OF PROCESSES TO INCREASE THE EFFICIENCY IN THE WATERPROOFING WITH GEOSYNTHETICS IN COMPANIES OF THE MINING SECTOR". Its objective was to determine how the application of process improvement increases the efficiency in waterproofing with geosynthetics in companies in the mining sector. Taking as an independent variable the improvement of processes and the dependent variable efficiency. The research study was developed from a quantitative approach, with a non-experimental design of a propositional level; The instruments approached to measure the dependent variable, which is the efficiency, were a record of installations carried out and projected, the results of which are presented in tables and graphs, each process was analyzed to verify deficiencies. When performing all the tests to measure the effectiveness of the improvement method used in this case the PDCA (Deming cycle), the conclusion is reached of denying the null conjecture to accept the specific conjecture 1 to confirm that: The application of process improvement increases the effectiveness of the expected results in waterproofing with geosynthetics in companies in the mining sector.

It is concluded then that when carrying out the research the improvement of the system to increase the efficiency in waterproofing with geosynthetics in the companies of the mining sector, the PHVA method improves the efficiency of a with a confidence distance for the mean of 95.5% from 48,556 to 106,843.

Keywords: Process improvement, effectiveness, efficiency.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de los geosintéticos, viene teniendo acogida enorme en las industrias como Minería y Construcción, gracias a las propiedades y aplicaciones que tienen. Por lo tanto es importante saber más acerca de los usos de estos materiales en proyectos de gran envergadura así como obras ingenieriles del país. El objetivo de este trabajo se centra en mostrar de forma resumida el uso de estos materiales y sus diversas aplicaciones igualmente dar a conocer información acerca de la mejora de procesos para incrementar la eficacia en el uso de geosintéticos teniendo como resultado un incremento de la productividad.

Con el fin de brindar a los suelos mejores propiedades de ingredientes que se obtienen del entorno así como el bambú, raíces, maderas, ramas, pieles, etc., nos han acompañado a lo largo de nuestra existencia. Otros ejemplos que se muestran son los que se indican estos: Ziggurat de Agar Quf (Mesopotamia, 1400 A.C.) y las de China (200 A.C.), para los cuales se realizó una mezcla de suelos con raíces. También tenemos como ejemplo la lana de llama que se mezcla con suelo en construcciones para calles en el Templo de La Luna en el Perú Antiguo. En otros países, así también como en Perú se descubren aplicaciones de hojas con ramas encima de suelo suaves para fortalecer terraplenes. El mayor empleo de los geosintéticos se frecuentó sobretudo en la década de los 40 al fabricar polímeros sintéticos que se asocian a la producción de técnicas para hacer geotextiles tejidos (década 50) y no tejidos (década 60). Desde ese momento, todas las tecnologías y empleos de los geosintéticos se acrecentaron y se incrementó el uso en los mercados de todo el mundo.

La palabra geosintético está formado por 2 palabras Geo, prefijo griego que tiene significado de suelo/tierra y la geotecnia, que se relaciona al análisis del comportamiento de los suelos.

Recientemente, HERALDONLINE (The Rock Hill Herald) anunció la publicación respecto a un informe (noviembre 2014) por Research and Market el cual contiene un anticipo de pautas hasta 2019 así como también sobre geomembranas (enero 2015).

La industria de los geosintéticos (materiales que se fabrican por transformación industrial del polímero) está muy dividido. Se usan en la ingeniería civil, construcción, residuos sólidos, construcción para transporte ferroviario, consolidación de terrenos y drenaje, energía y minería. El mercado mundial moverá

un estimado de 15403,7 millones de dólares para 2019 (13632 millones en euros), esto significa un TCA compuesto (TCAC para sobrellevar la volatilidad de algunos tiempos) en 10,99% en los años 2014 a 2019. Para los sectores más pequeños de geomembranas, utilizados en dirección de fluidos y vapores, se estima un TCAC de aprox. 12,16%. Se debe tomar en cuenta un bajo consumo en los países avanzados, pero compensado con un amplio consumo en los países emergentes. En conclusión, el grupo Asia-Pacífico aportará con 38% en esa demanda para los próximos 5 años. Según análisis también indican el 75% de la demanda solamente de China para el 2017. La protección del medio ambiente es otro factor importante ya que al usar geomembrana evitan el contacto de residuos sólidos con la superficie terrestre, erosión geológica, también minimizan la utilización de recursos económicos en mantenimiento de infraestructura.

Actualmente países como EE.UU., cuenta con un procedimiento muy avanzado para fabricar productos geosintéticos, motivos por el cual está a su disposición las variables en los precios. Otra variable imprevista es el precio de los hidrocarburos, ya que algunos de los agregados y/o materia prima se obtienen de los derivados del petróleo.

Para el logro de la presente tesis se tomará como referencia a la empresa SIGSA y la ejecución de trabajos de instalación de geomembrana en el proyecto de Minera Lincuna en el periodo de marzo – abril del 2021: SIGSA es una empresa de construcción dedicada a la instalación de geosintéticos, geomembranas bituminosas, tuberías HDPE y otros relacionados a la impermeabilización, asume los siguientes compromisos como responsabilidad de la mejora continua:

Conseguir la confianza y satisfacción de los clientes a través de un trabajo de calidad en nuestros servicios brindados. Mejorar constantemente nuestras actividades de instalación con buenas prácticas influyentes en mejora de actividades. Dar a conocer estos principios a todos los involucrados en el proceso de instalación de geosintéticos.

La empresa realiza la instalación de geosintéticos de acuerdo a las normas ISO y planes de calidad según el requerimiento del cliente en cada proyecto.

SIGSA al inicio, durante y al finalizar los proyectos, presenta problemas muy comunes en los procesos que viene arrastrando desde hace mucho tiempo

generando atrasos en la productividad, lo que significa pérdidas de tiempo y dinero en la estancia un proyecto.

Lo que se propone es un perfeccionamiento del sistema (mejora de procesos) con el fin de incrementar la eficacia en la instalación de geosintéticos lo que permitirá una mejor productividad a través de la minimización de recursos y maximización de utilidades.

Se propone realizar una recopilación de datos por medio del diagrama de Ishikawa, Pareto, permitiendo así saber en qué procesos mejorar e incrementar la eficacia.

En el Figura 1 de Ishikawa, se indican las deficiencias en la empresa en las áreas generalizadas, el cual se refleja en la pérdida de personal eficiente, utilidades, confianza de los clientes. Este diagrama tiene como resultado una ineficacia en la implementación con geosintéticos. En el Figura 1 Ishikawa, se tienen las causas de problemáticas vs frecuencias en el que se ve el problema de mayor relevancia hacia el de menor relevancia y que nos permite hacer una priorización de las problemáticas para así identificar las soluciones. Este gráfico de Pareto se obtuvo mediante una matriz de correlación y causas de baja productividad (ver anexo 1) en donde se identifican las causas de pérdidas en el proceso y así centrarnos en el orden por prioridad de las mayores hacia las menores.

La presente investigación se justifica en forma práctica puesto que la mejora de procesos (variable independiente) mediante la eficacia (variable dependiente) teniendo como indicadores el PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) que consta en usar oportunidades para mejorar y dar resultados correctos de soporte, hacer acciones correctas, ver que las acciones de corrección tengan impacto efectivo constante en los resultados y que sean permanentes. La herramienta que se usará para obtener los datos son fichas de recolección y también la observación constante. También el PHVA se calcula por medio de los límites de cumplimiento y sus variados niveles (ver anexo2).

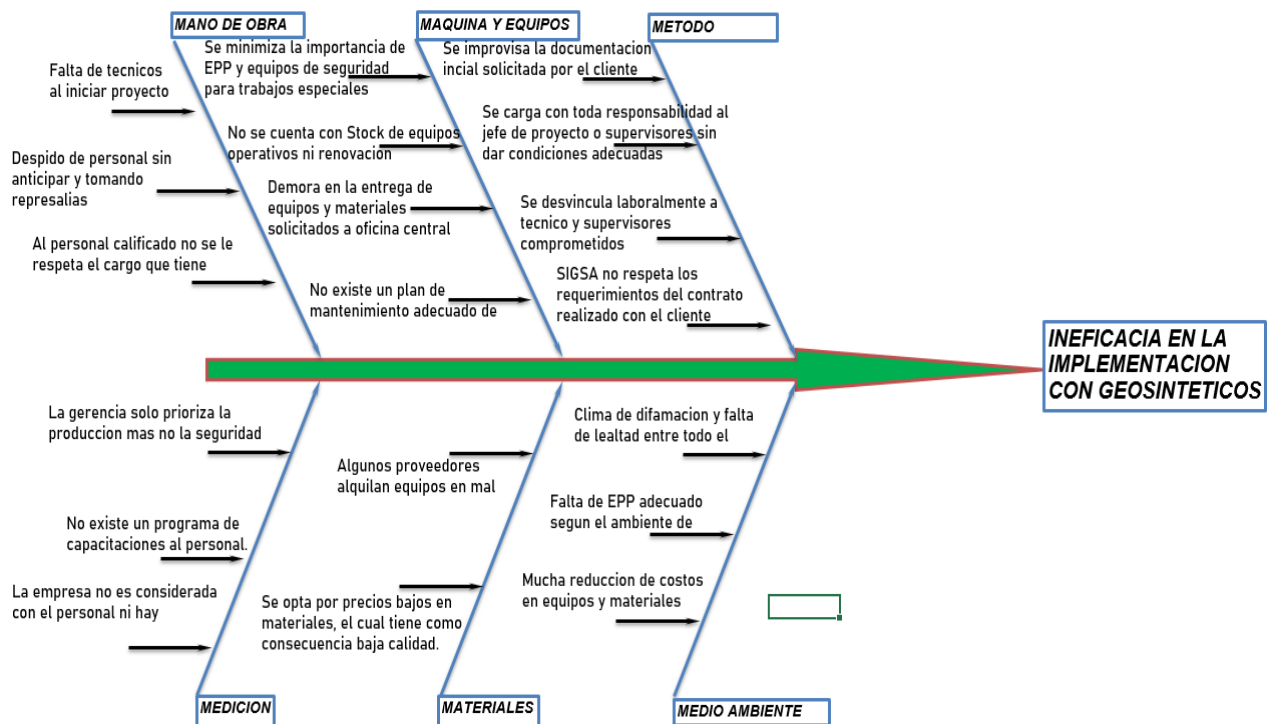


Figura 1. Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

El objetivo es lograr la mejora en toda su magnitud mediante alternativas una vez controlado o eliminado las causas de la baja productividad los cuales permitirán ahorro de tiempo y mejoras en el proceso desde inicio hasta la culminación del mismo y que podría aplicarse en cada proyecto de impermeabilización.

La presente investigación se justifica teóricamente toda vez que teorizada y definida cada una de las variables y sus dimensiones considerando solo la eficacia, será un material de referencia que podrá ser de utilidad para la forma de mejorar los procesos. Igualmente, en relación a la justificación metodológica las actividades y acciones implementadas en la propuesta de mejora, así como, las fórmulas propuestas para medir la dimensión de eficacia a través de sus indicadores, siendo mostrada su validez y confiabilidad se podrán utilizar como soporte en otras empresas similares del sector.

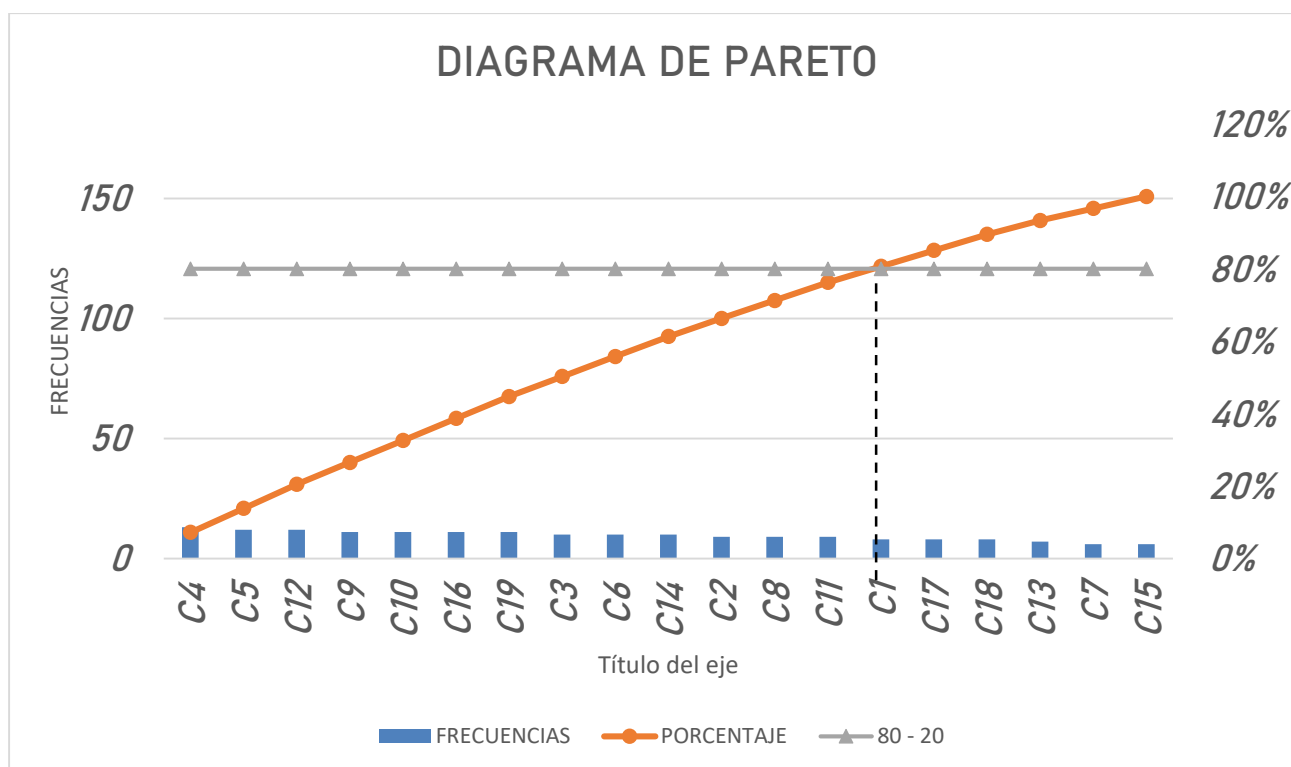


Figura 2. Pareto

Fuente: Elaboración Propia

En este orden de ideas, esta investigación formula la siguiente pregunta general ¿Cómo la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficiencia en la impermeabilización con geo sintéticos en empresas del sector minero? y las siguientes preguntas específicas ¿Cómo la aplicación de la mejora de procesos aumenta la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geo sintéticos en empresas del sector minero?; así mismo el siguiente objetivo general determinar cómo la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficiencia en la impermeabilización con geo sintéticos en empresas del sector minero y siguiente objetivo específico Determinar cómo aplicación de mejora de procesos incrementa la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geo sintéticos en empresas del sector minero; igualmente las siguientes hipótesis general la aplicación de mejora de procesos incrementa la eficiencia en la impermeabilización con geo sintéticos en empresas del sector minero y las siguientes hipótesis específicas La aplicación de mejora de procesos incrementa la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geo sintéticos empresas del sector minero. En el anexo 3 se muestra la matriz denominada de coherencia.

II. MARCO TEÓRICO

BLANCO, BETANCOURT Y ACEVEDO (2017), en su trabajo de investigación: “Determinación de la eficiencia y eficacia del uso de aireadores de vórtice en tanques de geomembrana sobre la producción de tilapia en la Orinoquía colombiana”, tiene por objetivo pretender mediante la retoma de las más recientes técnicas de cultivo desarrolladas en tanques de geo membrana y el uso de los aireadores de vórtice confirmar el esperado incremento de los índices productivos de esta especie muy posicionada en el mercado nacional e internacional, con técnicas de cultivo fácilmente reproducibles y de fácil a acceso para los 16 pequeños y mediano productores de la zona de la Orinoquia donde esta promisoría actividad está muy posicionada, generando un importante impacto de tipo social y económico. Se llega a la conclusión La oxigenación del agua, es uno de los factores más críticos para el desarrollo del cultivo, ya que bajos índices de oxígeno, disminuyen radicalmente las posibilidades de éxito de la explotación, por lo que diversos ensayos se han planteado para mejorar este parámetro. Los equipos utilizados en el proceso de aireación pueden ser de dos tipos: por gravedad (cascada, aspiración forzada y aireadores empacados de coque), o por rocío (difusión, de superficie y de turbina sumergida).

BLANCO Y LEIRO (2013) en su trabajo de investigación: “Recorrido español en la utilización de geomembranas sintéticas para proyectos hidráulicos”, cuyo objetivo de investigación es cómo se comporta los geosintéticos, sobretudo en muros geos sintéticas poliméricas que son parte del proceso de sellado sobretudo en obras hidráulicas como balsas. En geotextiles y elaboraciones que se relacionan así como en geomembranas se obtienen los detalles iniciales; para el caso de estos últimos mencionados se hace una búsqueda de información periódico en toda su vida necesaria del material de hermeticidad. Se concluye que el manejo que se lleva tiene amplitud mas de 200 estructuras e involucra una revisión técnica, recojo de especímenes y reponer material, prueba de experiencia y sugerencias para continuar y recomendaciones a seguir, esto con la finalidad de acrecentar el tiempo de permanencia de estructuras hidráulicas.

ESCOBAR (2015) en su trabajo de investigación: “Recubrimiento de Bordos de Captación de Agua con Geomembrana Para Minimizar las Pérdidas por Infiltración e Incrementar la Eficiencia de Almacenamiento”, tiene por objeto el desarrollo total

de las zonas áridas y semidesérticas por lo que poseen un gran potencial, en sus suelos y sus gentes de investigación para crear una sociedad más competente en la agricultura. Las conclusiones a las que se llega es que pese a las condiciones de aridez que singularizan la entidad, varias corrientes atraviesan el estado, alimentadas principalmente por aguas subterráneas, las que por accidente geológico sobresalen hacia afuera. Actualmente los productores de la agricultura de temporal, tiene los rendimientos muy bajos pues su agricultura es muy deficiente en lo que se refiere al aprovechamiento del escurrimiento superficial.

MILLA (2016), en su trabajo de investigación titulada: “Mejora de la directriz para el proceso fructífero, con el fin de mejora en la calidad de la represa para terreno Lachog, tapado con geosintéticos en la Región Ancash, en el año 2012”; tuvo por objetivo implementar propuesta ingenieril para lograr un estándar disponible constructivo y características técnicas de las partidas resaltantes del proyecto. Entre las principales conclusiones se tiene que: Descubrimos defectos relevantes en calidad del proceso, así como características técnicas del recurso técnico del proyecto, planteándose mejoras así también se logró el manual de construcción de la represa de tierra Lachog, según el D.S. N° 184-2008-EF en el anexo N° 21 y la ley legislativa N° 1017 y finalmente se realizó la comprobación de los resultados in situ concluyendo que la hipótesis planteada fue verdadera.

MEDINA (2018) en su trabajo de investigación titulado: “Propuesta de salvoconducto y verificación de calidad para geosintéticos implantado en la industria minera”, tiene por objetivo brindar confianza en los beneficios, así como la calidad del resultado por medio de oficios proyectado impuestas en el conjunto de dirección de calidad. Como conclusiones principales se tiene la falta, así como la facilidad de acceder a un manual práctico para la comprensión de profesiones, técnicos y toda persona incluyendo estándares para instalación de productos geosintéticos, los medios y la línea de trabajos que se relacionan con la dirección de la calidad. Esta ejecución del proyecto serán llevados a prueba por filtros internacionales, con controles que se cumplirán para el procesos en su totalidad según las características técnicas así como planos.

CASAS (2018) con su investigación titulada: “Implementación del proceso PHVA en el desarrollo de despacho para maximizar la producción en almacén de empresa

CIDELSA” cuyo objetivo es obtener la mejora constante de CIDELSA quien comercializa geosintéticos y materiales para sectores minería, agricultura y construcción, con la mejora PHVA. Dicho análisis se ejecutó en área de almacén específicamente en despacho y aumentar la producción. Se concluye con la evaluación T juntadas con la medición anticipada y después verificar el producto pudiendo visualizar prueba T emparejadas para la medición previa y posterior para análisis de los resultados observando una mejora de 17% en 2017.

CASTILLO Y NIEVES (2018) en su investigación: “Sugerencia de mejora constructiva de terreno armado con material geotextil en bloques de contención de inclinados en playa la encontrada – Cañete 2016” tiene como objetivo lograr construir muros de contención con terreno armado con geotextil usando la estabilidad de taludes en los casos de la obra Edificaciones en Playa La Encontrada, Cañete, Lima, para ahorro de tiempo y dinero y menos daño ambiental negativo. Las conclusiones que se tiene son efectuar el análisis del dique para controlar, indicando el área peligroso modelo del geotextil igualado con barricadas tradicionales de concreto reforzado indicando la importancia a través de investigaciones propias del país como fuera del país informes técnicos del proveedor de geotextil la empresa Mexichem Perú Soluciones Integrales e informes y datos obtenidos en la ejecución del proyecto.

CENTURION (2016) en su investigación: “Eficacia de la obra en curso en la colocación de geomembrana sobre superficie de lixiviación comparado con la obra inicial lagunas norte fase 6”, tiene como objetivo desarrollar comparaciones con la obra de inicio que se ubican en las Lagunas Norte 130 km de la ciudad de Trujillo, departamento La Libertad entre 2015 a 2016. Las conclusiones que se obtiene son la partida 2 de importancia posterior al manejo de tierras por lo que influye en sus costos y eficiencia de la obra por lo tanto se manifiesta en la productividad es por ello que con un plan inicial se evita pérdidas de tiempo y costo en el proceso.

GALLEGO Y MOSTAJO (2018) con su investigación: “Plan de precios para mejorar las decisiones más óptimas en empresas que instalan”, tiene como objetivo acondicionar un conjunto de precios a fin de mejorar las decisiones a tomar en empresas que se dedican a instalación de geomembranas en Arequipa 2018. En Arequipa, las empresas que instalan geomembrana no cuentan con un manejo

adecuado de precios con la finalidad de saber el precio de servicio de instalación. Se tiene como conclusiones de que el conjunto de precios generados en ordenes de trabajo que se acondicionan a un conjunto por actividades nos da mejor información para una mejor elección y decisiones de la gerencia.

LEON (2014) en su investigación: “Proposición para hacer mejor un proceso en donde se construyen resultados plásticos para el sector industrial y de construcción”, tiene como objetivos desarrollar un plan de control de calidad esto con el fin de evitar sobre costos por reproceso en la operaciones en empresa que se dedica a fabricar tubos de plásticos, esto permitirá una mejor satisfacción del cliente. Con el fin de lograr esto es necesario tener claro los conceptos mencionados y las herramientas importantes para lograr la calidad total. Las conclusiones que se tiene son que el procedimiento del sistema de producción ha tomado mucha importancia por varias empresas del país. De acuerdo a los variados motivos que exige un mercado de alcance mundial y la producción sin muchas fallas, a permitido que todos los grupos seleccionen caminos sólidos para que les permita estar en carrera y alcanzar las metas propuestas y esto se refleje en una satisfacción del cliente.

Respecto a la variable mejora de procesos:

El esquema se puede observar en la figura 3.

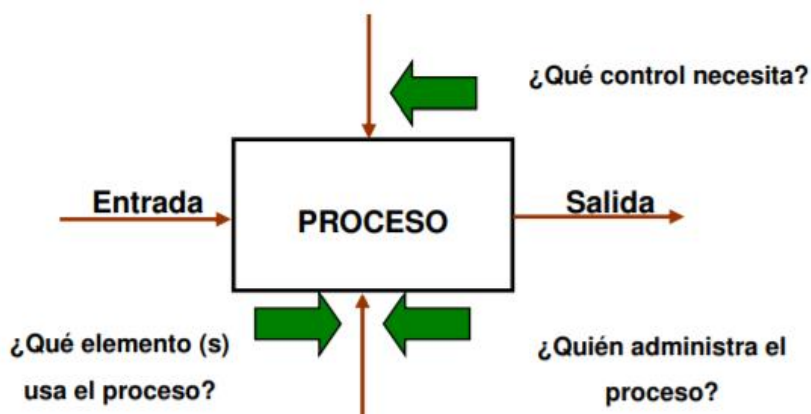


Figura 3. Modelo de paso a paso Guevara, 2002.

El objetivo de todo proceso es convertir los ingredientes en más eficientes con mejor confianza, calidad teniendo en cuenta los precios más bajos posibles.

- a) Eficacia: Expresa calidad de un rendimiento. Los rendimientos de alta calidad constituyen clientes contentos.
- b) Confiabilidad: Quiere decir consistencia en el rendimiento del proceso; el nivel de calidad del rendimiento es siempre igual.
- c) Eficiencia: Se relaciona con la velocidad de mejora de un proceso. El tiempo de ciclo es una expresión de la eficiencia del proceso.
- d) Economía: Es lo que cuesta transformar insumos en mejoras. Mientras más barato sea el proceso mayor serán sus utilidades.
- e) Un proceso presenta los siguientes elementos Sangüesa, Mateo, & Ilzarbe, (2006).
- f) Entradas: elementos necesarios para poder llevar a cabo el proceso.
- g) Salidas: elementos que genera el proceso.
- h) Recursos: elementos fijos que se requieren para llevar a cabo el proceso.
- i) Procedimiento: pautas necesarias para realizar el proceso, es decir la secuencia de actividades que transforman las entradas en salidas.
- j) Cliente del proceso: destinatario de la salida del proceso.
- k) Indicador: medida de una característica del proceso.
- l) Propietario del proceso: responsable del proceso.
- d) Incorporar actividades adicionales de servicio, cuyo valor sea fácil de percibir por el cliente.

Según PALACIOS (2017 p. s/n) Saber e interconectar las transformaciones es el paso 1 para poder entenderlos y realizar su mejora. Se diferencian 3 clases de transformaciones:

Transformación estratégica

Estas transformaciones se ocupan del seguimiento de las condiciones y necesidades del mercado, la sociedad y accionistas, y así por medio de la síntesis de lo indicado

y sabiendo las oportunidades de los medios de uno mismo, generar las guías necesarias al todo el alcance de los procesos de mejora con el fin de permitir el resultado a las condicionantes y necesidades.

Transformación clave

Todas aquellas transformaciones que están interrelacionados con el consumidor, por medio del cual el cliente determinara la valoración que le da a la calidad.

Transformación de apoyo

Se refiere a las transformaciones que se ocupa a brindar al grupo de los variados recursos que son de necesidad como personal, equipo y materia prima, y estos permitirán brindar un mayor valor por parte del cliente o clientes.

Con el fin de lograr un mejor dirección y mejoramientos de las transformaciones existe diferencia que se aclaran de la siguiente manera: lo que difiere entre transformación y procedimiento. Una transformación o proceso según lo que abarca se refiere a un conjunto de pasos que agregan valor a los ingresos cuya finalidad importante es obtener un resultado con la satisfacción en los que requiere el consumidor. Mientras un procedimiento significa describe o indica de manera gráfica todas las actividades respecto a una transformación o proceso.

En la mejora de procesos, se tiene para su cálculo:

$$MC = [(P^s * C^i) + H]^L$$

Donde:

MC: mejora continua

P: participación de las personas

S: aplicación del sentido común. C: constancia en la acción.

I: intensidad en el trabajo.

H: apoyo en herramientas.

L: inversión en Low – Cost.

Respecto a la variable eficacia tenemos los siguientes conceptos referenciales:

BALDEON (2018 p. 40,41) menciona que la mejora o eficacia se puede relacionar a la calidad (y temporalmente a todo el ámbito territorial y variados resultados), así como la eficiencia se asocia con precios unitarios y a la maximización de utilidades.

Estos no son conceptos que corresponden solo a uno de ellos, pues se mantienen relacionados de manera inversa. Se puede suponer la mejora de la calidad así como de la transformación sin que signifique aumento de precios, pero casi siempre al querer aumentar una mejora de calidad en servicios o productos, implica aumento de precios, lo que se refleja en disminuir los indicadores de la eficiencia

CHANDUVÌ (2016 p. 31) lo define como la habilidad de conseguir planes y programas con los medios con se cuenta en un periodo de tiempo. Así también la habilidad de lograr lo objetivos y metas en el tiempo, calidad, cantidad y lugar propuesto.

Para la eficacia, se consideran para su cálculo:

$$Eficacia = \frac{\text{resultados obtenidos}}{\text{acciones realizadas}} \quad Eficiencia = \frac{\text{acciones realizadas}}{\text{recursos empleados}}$$

$$Productividad = \text{eficacia} * \text{eficiencia} = \frac{\text{resultados obtenidos}}{\text{recursos empleados}}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Anteproyecto y clase de averiguación

3.1.1. Clase de averiguación

La investigación es de tipo básica, para RÍOS (2012, p.80), señala que la clase de investigación “Básica, pura o formal, se considera indefinido y tiene como meta obtener conocimientos teóricos, principios y leyes”. Por su parte Tamayo (2006, p.87), indica que la búsqueda de clase básica se denomina investigación nueva, teórica y dogmática, porque se inicia de una propuesta teórica manteniéndose en el; cuyo fin es plantear nuevas hipótesis y así aumentar la sabiduría científica o filosófica.

3.1.2. Anteproyecto de la averiguación

El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental, para HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BATISTA (2010, p.152), son: “Investigaciones ejecutadas sin la contaminación accidental de las variables en donde solo implica la observación de los cambios en el entorno natural para estudiarlos”.

Con relación al trabajo de investigación es que a partir de la información obtenida se va a analizar la situación del nivel de servicio que tienen como dimensiones las entregas a tiempo y las entregas completas.

La investigación es de nivel propositivo. Para MARTÍNEZ (2012, p.616), el estudio se formula por una falencia o nulidad que surge en la organización lo que se debe analizar y formular nuevas teorías para solucionar la problemática.

En ese mismo contexto, para RINCÓN (1995, p.25), menciona que los anteproyectos protagónicos “inician de una evaluación, se marcan retos y se realizan planes metodológicos para lograrlos”.

Para este caso en específico la investigación se enfoca en proponer nuevas técnicas utilizando herramientas de ingeniería, con el fin de solucionar la problemática que existe, lo cual a partir de la recolección de la información se va a trabajar y analizar para ver su comportamiento después bajo la misma situación.

3.2. Variables y operacionalización.

3.2.1. Variable Independiente: Mejora de procesos

Definición Conceptual:

El conjunto tiene que admitir los resultados y evaluaciones, así como la revisión que realice la dirección para llegar a la conclusión si hay oportunidades y necesidades a considerar que es parte de la mejoría del día a día o círculos de calidad. El manejo de la dirección de las transformaciones se puede lograr usando el ciclo PHVA con una visión amplia que se basa en riesgos direccionados a obtener ocasiones y evitar malos resultados (JUAREZ, p.74).

Definición Operacional:

El instrumento que se usa para obtener esta variable es el documento de recopilación de datos y la visualización. Con el PHVA es medido a través de los logros en las variadas etapas.

Dimensiones del ciclo Deming

Dimensión 1. Planificar

Se refiere a las visiones del conjunto y sus transformaciones también los recursos según la exigencia del cliente y principios del grupo organizado y detectar así como asumir las oportunidades y riesgos.

Dimensión 2. Hacer

Poner en práctica lo que se planificó.

Dimensión 3. Verificar

Realizar la verificación, así como la medida de las transformaciones, los productos y servicios resultantes.

Dimensión 4. Actuar

Actuar en la búsqueda de mejorar y para la mejorar la transformación, siempre y cuando sea necesario.

3.2.2. Variable Dependiente: Eficacia

Definición Conceptual:

Una ordenanza de dirección, es eficaz al obtener correctos resultados reflejándose en aspectos como cantidad, oportunidad, costo y según a las exigencias, en cuanto a calidad exigida por el cliente [...] así como tareas que dan valor agregado” (MACEDDO, p. 42).

Definición Operacional:

La eficacia se calculará por medio de cálculos matemáticas que establecerá los resultados alcanzados en relación a los previsto.

Dimensiones: Eficacia

La Matriz de Operacionalización de las cambiables se logra por anteriores conceptos nombrados, visualizándose en el anexo N° 3.

3.3. Población, muestra y muestreo.

3.3.1. Población.

Según VALDERRAMA (2015) mencionó que: “La población corresponde al grupo total de medidas respecto a las variables en cada unidad del universo seleccionado para el estudio” (p.182).

En este trabajo la población se conformará el total de proyectos de instalación.

Criterios de selección

a. Criterios de inclusión: Proyectos regulares, planificados.

b. Criterios de exclusión: Proyectos no planificados

3.3.2. Muestra

El ejemplar es el subconjunto de los componentes que se extraen del conjunto los mismos que fueron seleccionados a través de alguna técnica MOSTERIO y PORTO (2017, p. 33).

La muestra son los proyectos considerados en los meses marzo abril 2021.

3.3.3. Muestreo

Para RÍOS (2017), conceptualiza de la siguiente manera: “Procedimiento para seleccionar uno o más elementos que formaran parte de la muestra.” (p.89).

El muestreo no probabilístico intencional.

3.4. Maneras e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Técnicas

El procedimiento o técnica es un requisito que es parte del curso de la investigación científica pues aglomera la raíz primordial del proyecto de investigación, existen dos tipos de técnicas de investigación. NEL (2015, p.35).

Técnica de campo: Para dar inicio al proyecto de investigación, se evidenciaron causas comunes que se vienen arrastrando desde varios proyectos donde se realizan la instalación de geosintéticos donde se toma como referencia a la empresa SIGSA y el proceso de instalación de geosintéticos en la mina Lincuna. Estas actividades tienen como causas principales, las indicadas en la matriz de correlación del anexo 1, poniendo en evidencia, los efectos que tienen a largo plazo en proyecto de impermeabilización determinado. Estas causas si se eliminan pueden ayudar a minimizar recursos y maximizar utilidades, el cual se manifestarán en resultados económicos.

3.4.2. Instrumentos

RÍOS (2017, p.103), son herramientas que el investigador utiliza para la recolección de datos en el campo de análisis.

En este sentido, el instrumento del presente estudio para recoger y almacenar la información será la guía o ficha de observación de cada proceso en el área de Jefatura de operaciones de la empresa SIGSA. Se tienen los siguientes documentos de referencia:

- ✓ Curva S de avance del proyecto.
- ✓ Orden de servicio de SIGSA con minera Lincuna.
- ✓ Parte diario de avance en el proyecto.

Validez

Con el fin de dar mayor significancia a lo que contiene, los enseres fueron evaluados a decisión de experimentados, los cuales fueron 3 las firmas de docentes colegiados, quienes dan su confianza de que los enseres utilizados, variable así como la dimensión de estos, son usados de buena manera (ver anexo 3), haciendo caso a lo que recomiendan u objeciones se procederá a levantar dichas observaciones.

Tabla 2. Firma de expertos en la materia.

Validador	Grado	Especialidad	Resultado
Jorge Lázaro Franco Medina	Doctor	Ingeniero Industrial	Aplicable
Gustavo Adolfo Motoya Cardenas	Magister	Ingeniero Industrial	Aplicable
Jorge Rafael Diaz Dumont	Doctor	Ingeniero industrial	Aplicable

Fuente: Propia elaboración

3.4.3. Confiabilidad.

Según, HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA (2014, p.200), la confianza de una herramienta para medir es el grado de precisión de la medida en que su aplicación a un determinado elemento u objeto genera resultados iguales.

En el trabajo actual la confianza proviene de los cálculos que se realizan con fórmulas matemáticas, es por tanto importante afirmar que la precisión es de 100%.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Situación Actual

La empresa referencial para este trabajo; SIGSA S.A. se dedica al servicio de instalación y aprovisionamiento de materiales de sistemas de impermeabilización ofreciendo soluciones especiales en proyectos de impermeabilización y revestimiento de extensas superficies en áreas para medio ambiente, minería, industria, construcción, agricultura, petróleo y generación de energía. Más de 8.500.000 m² ejecutados de Geosintéticos instalados en el Perú, por más de 12 años de recorrido y dirección respaldan su experiencia en proyectos de alto impacto en el país.

Algunas aplicaciones:

- Techos -techos verdes, cimentaciones, reservorios, tanques portátiles, presas, taludes, embalses, rellenos sanitarios, lagunas de tratamiento, piscigranjas, relaveras, pad de lixiviación, cubetos, estacionamientos, edificaciones.

Especialidades: Instalación de Geosintéticos y tuberías, Impermeabilización de Superficies, Remoción de Geomembrana, Reparación de Geomembranas, Prueba de Ultrasonido Tubos, Termo fusionado de tubería, Mantenimiento/ Inspección y reparación, Pruebas de Calidad Destructivas / No destructivas, Ingeniería, Consultoría, Trabajo en equipo, Aseguramiento de la calidad y Garantía en la ejecución.



Figura 4. Pad de lixiviación en proyecto minero

Fuente: imagen TDM



Figura 19. Tendido de paneles de geomembrana

Fuente: Cidelsa



Figura 20. Fusión de traslapes de geomebrana con cuña(izquierda) y leistado de traslapes(derecha).

Fuente: Herraplas, setiembre 2013

Visión

Ser una empresa líder en la construcción de obras en Geo sintéticos y Minería, aplicando tecnologías, metodologías y estándares de primer nivel con una

perspectiva de continua mejora en todas nuestras transformaciones que se aplican en el proyecto.

Misión

Proyectarse en ser una sociedad que ofrezca servicios de valoración, dirección de proyectos en Geo sintéticos y minería en general, aplicando altos patrones de calidad, confianza y conservabilidad en la responsabilidad social y medio ambiente en el proyecto actual.

SIGSA es una empresa de servicios infraestructurales dedicada a la instalación de geosintéticos, geomembranas bituminosas, tuberías HDPE y otros relacionados a la impermeabilización, asume los siguientes compromisos como responsabilidad de la mejora continua:

Lograr realizar las exigencias de los clientes mediante la satisfacción, atendiendo a los requerimientos asociados a la calidad del servicio.

En el sector Minero es donde se tienen las mayores exigencias de calidad, seguridad y medio ambiente, cuando se realiza un proyecto y es ahí donde se presenta inconvenientes al realizar actividades, debido a que este requiere de mucha exigencia en los plazos establecidos al cumplimiento del contrato.

En esta investigación, se tomará como muestra el proyecto de instalación con geosintéticos al proyecto “Recrecimiento del depósito de relaves N° 2 a la cota 4,525 m.s.n.m. de la compañía minera LINCUNA” se realizará la identificación de los problemas que comúnmente causan atrasos en los plazos de inicio y culminación a medias del proyecto.

Esta investigación se pone en evidencia que las actividades del proyecto de instalación con geosintéticos en la Cia. Minera Lincuna, pudo realizarse de una mejor manera y evitar atrasos en iniciar el proyecto en los plazos establecidos, así como su culminación.

Mediante el diagrama de Ishikawa (ver anexo 3), se indican las causas que ponen en evidencia las deficiencias que se viene arrastrando en diversos proyectos, los cuales serán mostrados matemáticamente como estaban al inicio y después de la mejora realizada.

Aquí se muestra el organigrama funcional del proyecto en minera Lincuna, con los cargos actuales de la supervisión instalada y quienes formaron parte de su inicio y ejecución.

JERARQUIA DE FUNCIONES

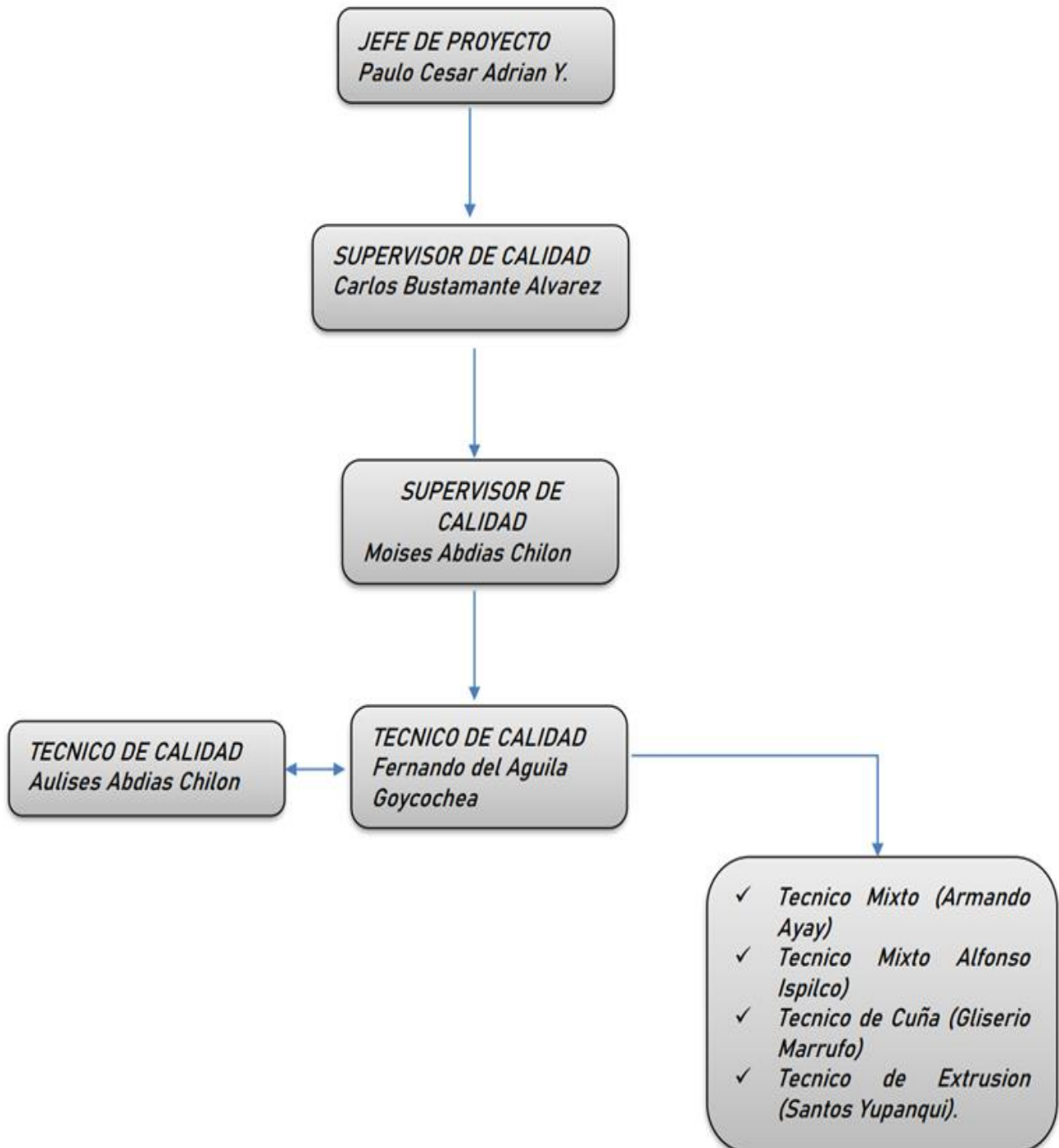


Figura 5. Organigrama funcional con jerarquía de funciones en el proyecto de SIGSA para Minera Lincuna.

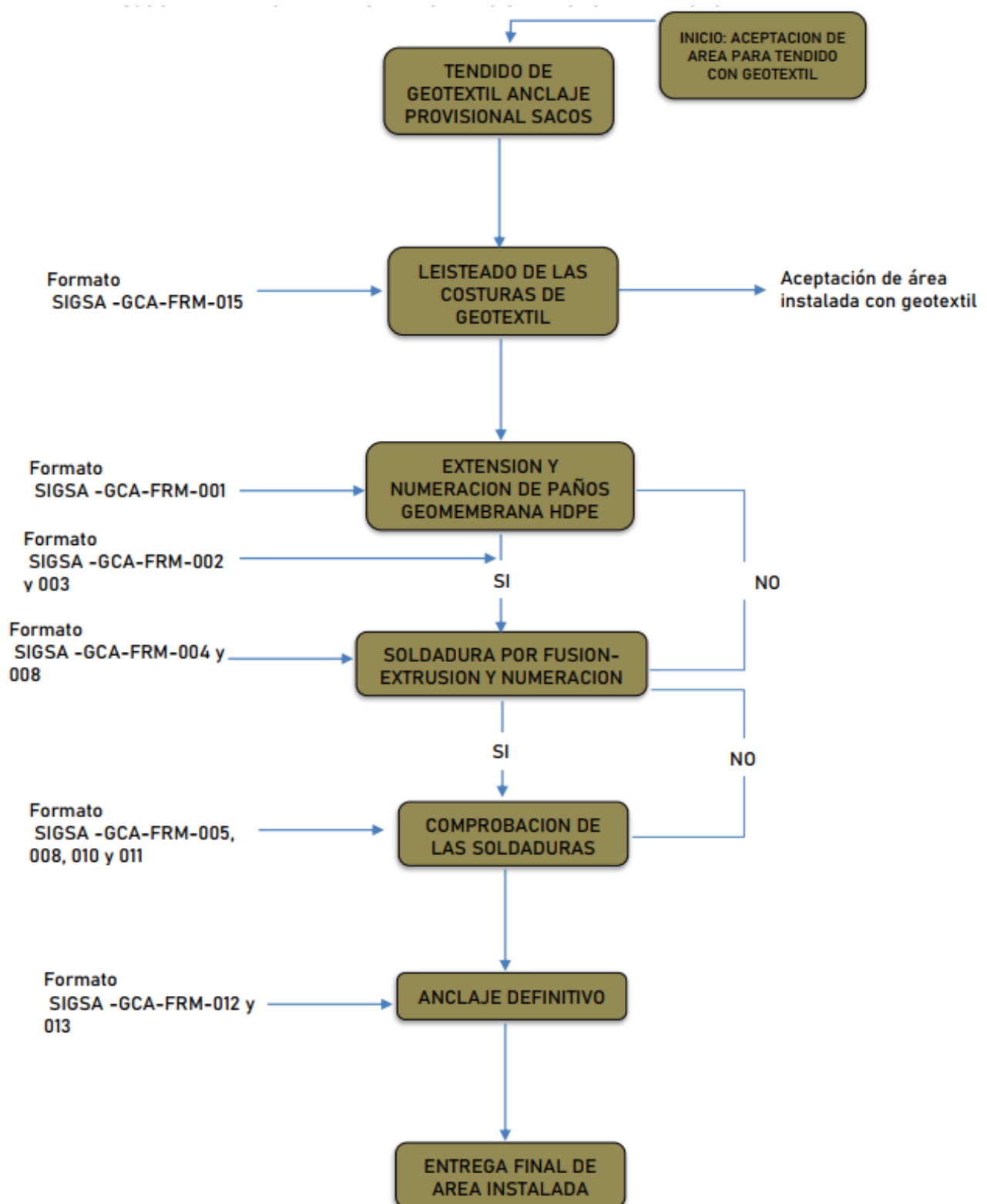


Figura 6. Flujograma de las actividades de instalación de geomembrana y geotextil en proyecto Minera Lincuna.

En este diagrama de procesos, se ve el proceso de instalación de geosintéticos el cual se aplica para todo proyecto con los controles de calidad respectivo.

Factores que perjudican la baja productividad

Con el fin de dar a conocer las posibles causas que conducen a la baja efectividad y realizar la mejora de procesos para incrementar la eficacia, se enlistó cada causa y así plasmarlo en el diagrama de Ishikawa.

Así también con el fin de dar un valor numérico a las causas que perjudican el proceso realizado por la empresa SIGSA en minera Lincuna, se realizó una matriz de correlación (Ver tabla 01, anexo 01).

Después de la matriz correlativa se diseñó un diagrama de Pareto (ver figura 02) detectando que el 20% de los problemas que impactan negativamente en la mejora de los procesos referente a la instalación de geo sintéticos de la empresa que se toma como ejemplo SIGSA, siendo lo siguiente:

Se minimiza la importancia de EPP y equipos de seguridad para trabajos especiales.

Cuando se inicia un trabajo de instalación de geo sintéticos en proyectos mineros que es donde se requiere mayor exigencia en temas de seguridad industrial, al solicitarlo a oficina central de Lima, estos pedidos realizados al área de almacén son visados por el área de jefatura de operaciones y en su mayoría observados, talvez por su elevado costo o minimizados en prioridad.

La falta de estos equipos de protección personal y para trabajos especiales, al ser una observación por seguridad industrial del cliente en mina, producen paralización de las actividades generando atrasos y que van prolongando aún más la culminación del proyecto.

No se cuenta con stock de equipos operativos ni se renuevan.

Los equipos de fusión y extrusión, así como los equipos de control de calidad, en su mayoría ya cumplieron su tiempo de vida y reparaciones constantes hacen inoperables generando atrasos en las actividades casi siempre están sufriendo desperfectos por el tiempo de uso y requieren mantenimiento programado, reparaciones o en el mejor de los casos un cambio de ellos, el cual evitan que por este motivo también se realice paradas en la actividades de sellado de traslapes, soldadura por extrusión y controles de calidad respectivos.

La gerencia solo prioriza la producción mas no la seguridad.

Todos los requerimientos en los proyectos, tanto para área administrativa de proyecto, seguridad industrial, almacén de proyecto entre otros, tienen como filtro a jefatura de operaciones o que es lo mismo gerencia central de Lima, el cual siempre da como prioridad el avance del proyecto haciendo de lado el tema de seguridad industrial y lo que ello involucra, provocando descontento en el equipo humano de los proyectos.

Esta actitud de la gerencia y de quienes la conforman, quita involucramiento e identificación con la empresa de los profesionales y técnicos.

Estas causas indicadas líneas arriba, son la que se relacionan entre ellas y las que impactan de manera más imperativa negativamente en la eficacia del proyecto de la empresa, entendiéndose por esta razón la mejora de procesos para incrementar la eficacia.

3.6. Procedimiento de estudio de datos / Modelo matemático

La empresa de SIGSA realizo impermeabilización el proyecto de Minera Lincuna denominado: "Servicio de Instalación de geo sintéticos y servicio de pegado de tubería HDPE para el recrecimiento del depósito de relaves N° 02 cota 4525 m.s.n.m."

Este proyecto tiene un presupuesto de \$ 156312.82 incluido IGV (ver anexo 6) en el que se incluye personal, equipos, movilización y desmovilización desde Lima a Minera Lincuna.

Este proyecto, según el OS (orden se servicio) N° 222230115 inicia el proyecto del 01-03-2021 hasta el 04-05-2021 que es la fecha de entrega del proyecto concluido con todos los controles de calidad respectivos.

Tabla 3. Curva S comparación proyectado - ejecutado

Ficha de Indicador:

= Avance del Proyecto de Geomenbrana

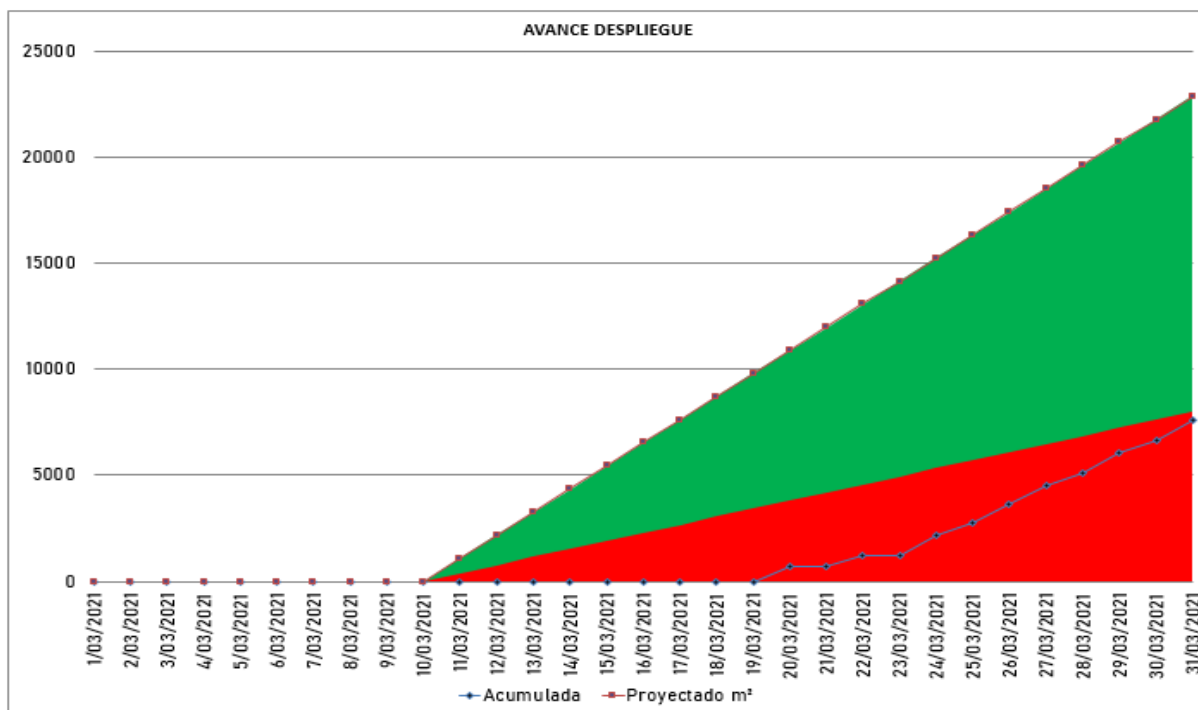
Definiciones Generales

Formulas / Cálculos:					
Formula / Cálculo:	Suma acumulada del avance de obra				
Responsable:	Paulo Adrian	Tipo:	Creciente	Unidad:	m2
Fuente /	Data				
Frecuencia de	Diaria	Oportunidad:	Al final de cada día		
Definiciones:					

ND: No Definido

F. Control	31-Mar-21
Real	7596.0
Meta	22859.1
Verde	22859.1
Rojo	8000.7
Nivel de avance	33%

INDICACIONES:
INGRESA LA EJECUCION DIARIA
SE ACTUALIZA LA COLUMNA
ACUMULADA ARRASTRE
SE INGRESA LA FECHA DE CONTROL
Y SE MIDE EL AVANCE PORCENTUAL
A ESA FECHA LO QUE SE AVANZO
CONTRA LA META A ESA FECHA
EL RANGO DEL COLOR SE DEFINE
EN FUNCIÓN AL FACTOR QUE DA EL
COLOR ROJO LE HE COLOCADO 50%
PERO SE PUEDE AUMENTAR
AUTOMATICAMENTE SE PINTA EL
COLOR DEL SEMAFORO CON EL
COLOR DEL AREA.



Fecha	Ejecución		Proyectado m²		Factor		Eficacia	Costo Diario en \$
	Diaria	Acumulada	Meta	Verde	Rojo	35%		
1-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	2481.16
2-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	4962.32
3-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	7443.48
4-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	9924.64
5-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	12405.8
6-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	14886.96
7-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	17368.12
8-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	19849.28
9-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	22330.44
10-Mar-21	0	-	-	-	-	0	0	24811.6
11-Mar-21	0	-	1,089	1,089	381	0.00%	0.00%	27292.76
12-Mar-21	0	-	2,177	2,177	762	0.00%	0.00%	29773.92
13-Mar-21	0	-	3,266	3,266	1,143	0.00%	0.00%	32255.08
14-Mar-21	0	-	4,354	4,354	1,524	0.00%	0.00%	34736.24
15-Mar-21	0	-	5,443	5,443	1,905	0.00%	0.00%	37217.4
16-Mar-21	0	-	6,531	6,531	2,286	0.00%	0.00%	39698.56
17-Mar-21	0	-	7,620	7,620	2,667	0.00%	0.00%	42179.72
18-Mar-21	0	-	8,708	8,708	3,048	0.00%	0.00%	44660.88
19-Mar-21	0	-	9,797	9,797	3,429	0.00%	0.00%	47142.04
20-Mar-21	736	736.00	10,885	10,885	3,810	6.76%	6.76%	49623.2
21-Mar-21	0	736.00	11,974	11,974	4,191	6.15%	6.15%	52104.36
22-Mar-21	450	1,186.00	13,062	13,062	4,572	9.08%	9.08%	54585.52
23-Mar-21	0	1,186.00	14,151	14,151	4,953	8.38%	8.38%	57066.68
24-Mar-21	990	2,176.00	15,239	15,239	5,334	14.28%	14.28%	59547.84
25-Mar-21	560	2,736.00	16,328	16,328	5,715	16.76%	16.76%	62029
26-Mar-21	930	3,666.00	17,416	17,416	6,096	21.05%	21.05%	64510.16
27-Mar-21	860	4,526.00	18,505	18,505	6,477	24.46%	24.46%	66991.32
28-Mar-21	560	5,086.00	19,594	19,594	6,858	25.96%	25.96%	69472.48
29-Mar-21	950	6,036.00	20,682	20,682	7,239	29.18%	29.18%	71953.64
30-Mar-21	630	6,666.00	21,771	21,771	7,620	30.62%	30.62%	74434.8
31-Mar-21	930	7,596.00	22,859	22,859	8,001	33.23%	33.23%	76915.96

Ficha de Indicador:

= Avance del Proyecto de Geomenbrana

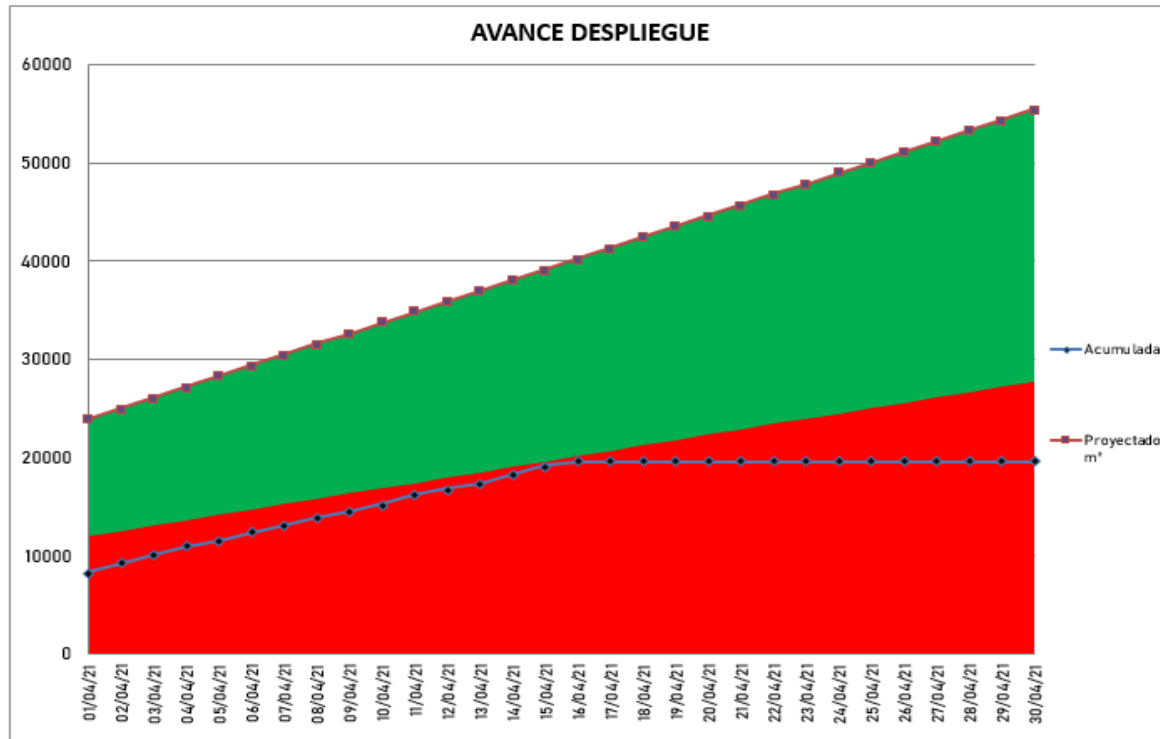
Definiciones Generales

Formula / Cálculo:	Suma acumulada del avance de obra				
Responsable:	Paulo Adrian	Tipo:	Creciente	Unidad:	m2
Fuente / Procesamiento:					
Frecuencia de Medición:	Diaria	Oportunidad:	Al final de cada día		
Definiciones:					

ND: No Definido

MF: Rango Mal Definido

F. Control	30-Abr-21
Real	19572.0
Meta	55515.0
Verde	55515.0
Rojo	27757.5
Nivel de avance	35%



Fecha	Ejecución		Proyectado m²	Verde	Factor		Costo Diario en \$
	Diaria	Acumulada			50%	Eficacia	
1-Abr-21	760	8,356.00	23,947.7	23,948	11,974	34.89%	79,397
2-Abr-21	870	9,226.00	25,036	25,036	12,518	36.85%	81,878
3-Abr-21	906	10,132.00	26,125	26,125	13,062	38.78%	84,359
4-Abr-21	780	10,912.00	27,213	27,213	13,607	40.10%	86,841
5-Abr-21	650	11,562.00	28,302	28,302	14,151	40.85%	89,322
6-Abr-21	830	12,392.00	29,390	29,390	14,695	42.16%	91,803
7-Abr-21	670	13,062.00	30,479	30,479	15,239	42.86%	94,284
8-Abr-21	860	13,922.00	31,567	31,567	15,784	44.10%	96,765
9-Abr-21	540	14,462.00	32,656	32,656	16,328	44.29%	99,246
10-Abr-21	820	15,282.00	33,744	33,744	16,872	45.29%	101,728
11-Abr-21	910	16,192.00	34,833	34,833	17,416	46.48%	104,209
12-Abr-21	650	16,842.00	35,921	35,921	17,961	46.89%	106,690
13-Abr-21	570	17,412.00	37,010	37,010	18,505	47.05%	109,171
14-Abr-21	940	18,352.00	38,099	38,099	19,049	48.17%	111,652
15-Abr-21	860	19,212.00	39,187	39,187	19,594	49.03%	114,133
16-Abr-21	360	19,572.00	40,276	40,276	20,138	48.60%	116,615
17-Abr-21	0	19,572.00	41,364	41,364	20,682	47.32%	119,096
18-Abr-21	0	19,572.00	42,453	42,453	21,226	46.10%	121,577
19-Abr-21	0	19,572.00	43,541	43,541	21,771	44.95%	124,058
20-Abr-21	0	19,572.00	44,630	44,630	22,315	43.85%	126,539
21-Abr-21	0	19,572.00	45,718	45,718	22,859	42.81%	129,020
22-Abr-21	0	19,572.00	46,807	46,807	23,403	41.81%	131,501
23-Abr-21	0	19,572.00	47,895	47,895	23,948	40.86%	133,983
24-Abr-21	0	19,572.00	48,984	48,984	24,492	39.96%	136,464
25-Abr-21	0	19,572.00	50,072	50,072	25,036	39.09%	138,945
26-Abr-21	0	19,572.00	51,161	51,161	25,580	38.26%	141,426
27-Abr-21	0	19,572.00	52,249	52,249	26,125	37.46%	143,907
28-Abr-21	0	19,572.00	53,338	53,338	26,669	36.63%	146,388
29-Abr-21	0	19,572.00	54,427	54,427	27,213	35.96%	148,870
30-Abr-21	0	19,572.00	55,515	55,515	27,758	35.26%	151,351
1-May-21	0						153,832
2-May-21	0						156,313

Fuente. Elaboración propia

Líneas arriba en tabla 03 se tiene la curva “S” del avance del proyecto de Minera Lincuna donde se realizó la impermeabilización con geosintéticos teniéndose un avance diario real con respecto al programado obteniéndose de esa manera una eficacia diaria. Se observa que desde el día 11/03/2021 fecha en que la minera Lincuna tiene su proyección inicial para instalación, pero la empresa SIGSA no realiza ninguna instalación de geosintéticos. También se tiene que a partir del 15/04/2021 ya no se continúa con la instalación de geosintéticos debido a que la empresa SIGSA toma la decisión de desvinculación de servicios de instalación por problemas de fallas en la termofusión de tubería HDPE que era una actividad paralela contractual y que tuvo muchas dificultades por contratar a un técnico de termofusión que no tenía la experiencia suficiente para hacer un trabajo de calidad, así como las continuas No conformidades (NCR's y SVR's) que la empresa supervisora CQA de la Minera Lincuna, aplicaba a SIGSA por no cumplir con las entregas a tiempo y controles de calidad requeridos según el plan de calidad de tubería HDPE y geomembrana, también y no minimizada un problema de salud respecto al COVID 19 en el que la mayoría de trabajadores se contagiaron, esto debido al descontrol que el cliente tuvo para controlar la enfermedad en toda la empresa minera.

El costo de alquiler de equipo de termofusión jugaba un papel importante ya que se estimaba que tenía que estar en obra solo 5 días, pero debido a problemas en el equipo, clima, técnico, condiciones operativas jugó en contra del proyecto haciendo declinar en la continuación para instalación de geomembrana, declarándose en sobre costo.

Cada logro en el día depende de una serie de factores que hacen efectiva su ejecución como son: Condiciones adecuadas a nivel climático, estructural y operacional, personal disponible, equipos disponibles, materiales disponibles, métodos adecuados. Estos factores hacen posible el avance del proyecto en curso y nos permiten concluir de manera satisfactoria según lo proyectado.

3.6.1. Nivel de Eficacia

Respecto a la eficacia, se realiza un calculo del metraje de geomembrana real que se instala entre lo que se programado. La medición se hizo por semanas teniendo en cuenta la siguiente formula según la tabla 5 mostrada a continuacion.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion Esperada}} \times 100\%$$

Tabla 5. Cuadro comparativo de resultados alcanzados con resultados planificados.

Eficacia en los Resultados						
Semanas	Dias trabajados	Resultado Planificado (m2)	Acumulado por semanas Planificado(m2)	Resultado alcanzado(m2)	Acumulado por semanas Alcanzado(m2)	Eficacia en los resultados por semanas %
Primera	1-Mar-21	0	0	0	0	0%
	2-Mar-21	0		0		
	3-Mar-21	0		0		
	4-Mar-21	0		0		
	5-Mar-21	0		0		
	6-Mar-21	0		0		
	7-Mar-21	0		0		
Segunda	8-Mar-21	0	4354.12	0	0	0%
	9-Mar-21	0		0		
	10-Mar-21	0		0		
	11-Mar-21	1088.53		0		
	12-Mar-21	1088.53		0		
	13-Mar-21	1088.53		0		
	14-Mar-21	1088.53		0		
Tercera	15-Mar-21	1088.53	7619.71	0	736	10%
	16-Mar-21	1088.53		0		
	17-Mar-21	1088.53		0		
	18-Mar-21	1088.53		0		
	19-Mar-21	1088.53		0		
	20-Mar-21	1088.53		736		
	21-Mar-21	1088.53		0		
Cuarta	22-Mar-21	1088.53	7619.71	450	4350	57%
	23-Mar-21	1088.53		0		
	24-Mar-21	1088.53		990		
	25-Mar-21	1088.53		560		
	26-Mar-21	1088.53		930		
	27-Mar-21	1088.53		860		
	28-Mar-21	1088.53		560		
Quinta	29-Mar-21	1088.53	7619.71	950	5826	76%
	30-Mar-21	1088.53		630		
	31-Mar-21	1088.53		930		
	1-Abr-21	1088.53		760		
	2-Abr-21	1088.53		870		
	3-Abr-21	1088.53		906		
	4-Abr-21	1088.53		780		
Sexta	5-Abr-21	1088.53	7619.71	650	5280	69%
	6-Abr-21	1088.53		830		

	7-Abr-21	1088.53		670		
	8-Abr-21	1088.53		860		
	9-Abr-21	1088.53		540		
	10-Abr-21	1088.53		820		
	11-Abr-21	1088.53		910		
Septima	12-Abr-21	1088.53	7619.71	650	3380	44%
	13-Abr-21	1088.53		570		
	14-Abr-21	1088.53		940		
	15-Abr-21	1088.53		860		
	16-Abr-21	1088.53		360		
	17-Abr-21	1088.53		0		
	18-Abr-21	1088.53		0		
Octava	19-Abr-21	1088.53	7619.71	0	0	0%
	20-Abr-21	1088.53		0		
	21-Abr-21	1088.53		0		
	22-Abr-21	1088.53		0		
	23-Abr-21	1088.53		0		
	24-Abr-21	1088.53		0		
	25-Abr-21	1088.53		0		
Novena	26-Abr-21	1088.53	7619.71	0	0	0%
	27-Abr-21	1088.53		0		
	28-Abr-21	1088.53		0		
	29-Abr-21	1088.53		0		
	30-Abr-21	1088.53		0		
	1-May-21	1088.53		0		
	2-May-21	1088.53		0		
Decima	3-May-21	1088.53	7619.71	0	0	0%
	4-May-21	1088.53		0		
	5-May-21	1088.53		0		
	6-May-21	1088.53		0		
	7-May-21	1088.53		0		
	8-May-21	1088.53		0		
	9-May-21	1088.53		0		
	10-May-21	1088.53	1088.53	0		0%
Total	71 dias	66400.33	66400.33	19572	19572	

Fuente. Propia elaboración

Como indica la tabla 5, observamos de manera comparativa el resultado planificado con el resultado alcanzado el cual refleja cómo se resolvió el proceso de instalación con geosintéticos en el proyecto presa de relaves de la minera Lincuna y su control por 10 semanas.

Se debe tener en cuenta que a partir de la 8va semana, se abandonó el proyecto debido a problemas de salud (COVID 19) que los técnicos y supervisores presentaron y también por muchas faltas de entregas de documentos, permisos u otros que no se cumplían a tiempo.

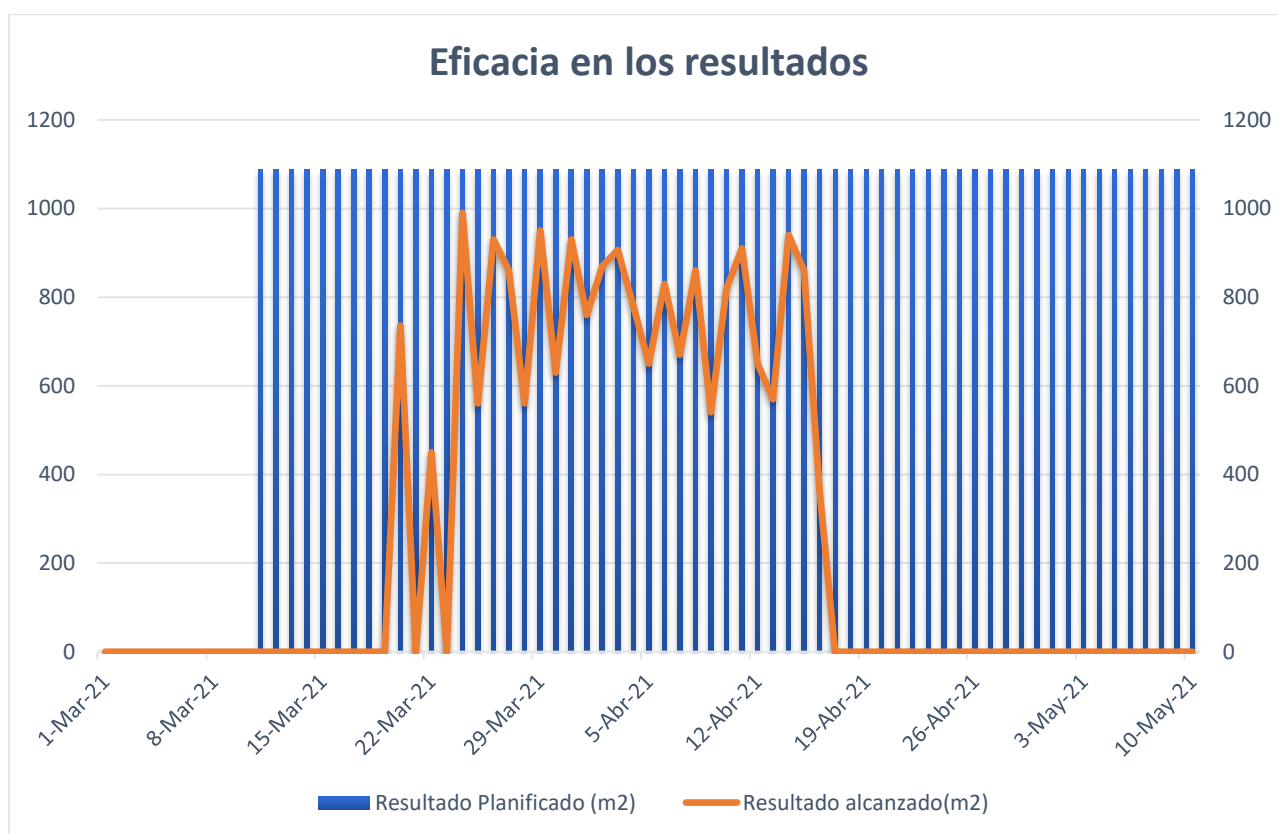


Figura 7. Gráfico de eficacia en los resultados que viene del cuadro comparativo de resultados alcanzados con resultados planificados.

Fuente. Propia elaboración

Según la figura 7 se observa la distribución de la línea naranja que es el resultado alcanzado y que tiene un punto alto el 9 de abril de 2021 con una instalación de 1800 m2, teniendo una eficacia del 100% ya que las condiciones fueron las más adecuadas en el día.

El objetivo de esta investigación es llegar a esos resultados y así concluir cada proyecto de manera satisfactoria en el tiempo necesario y con los recursos suficientes pero efectivos para su conclusión.

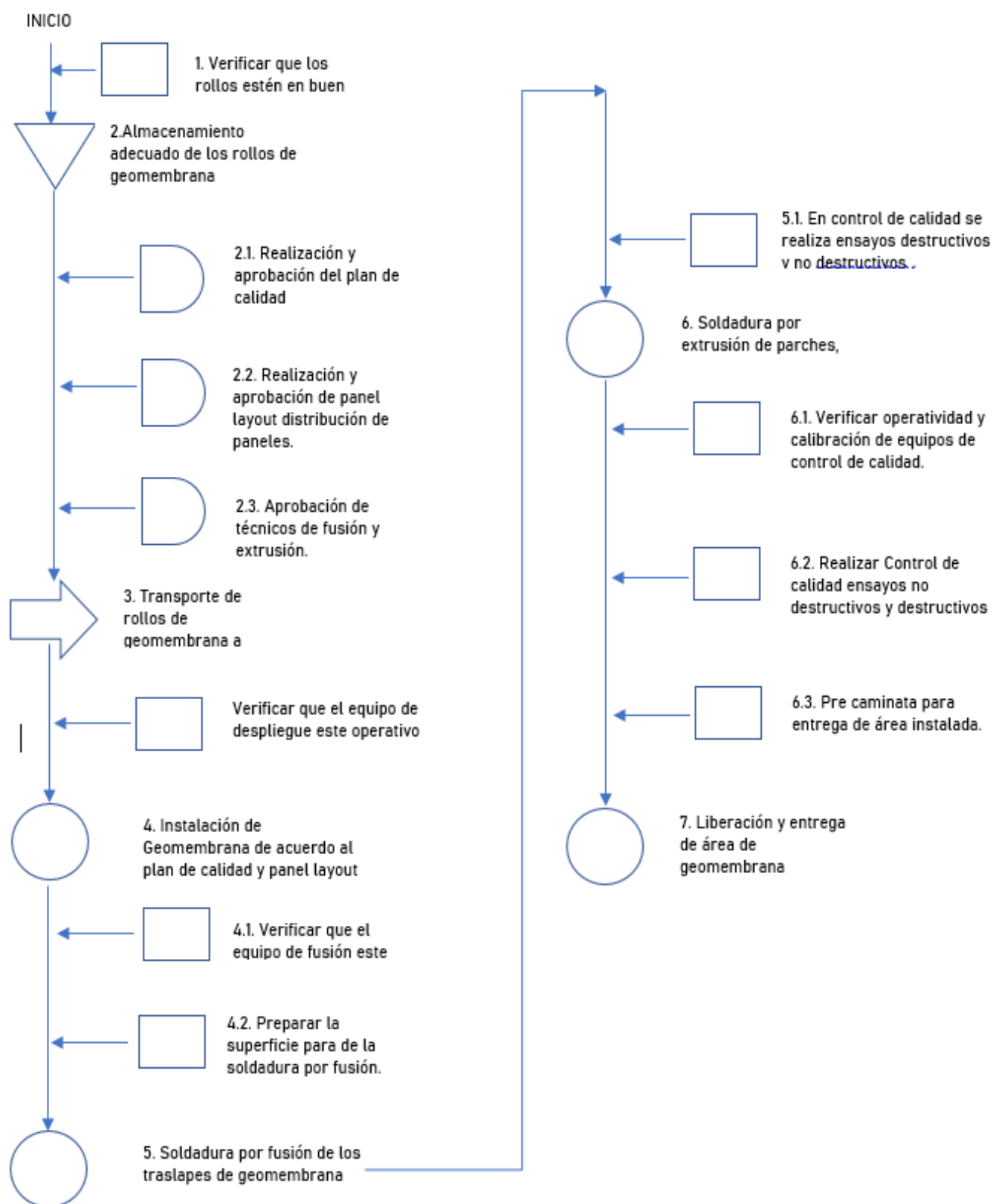


Figura 8. Flujograma inicial de las actividades de instalación de geo membrana y geotextil (pre test)

Fuente. Propia elaboración

3.6.2. Alternativas de solución.

Tabla 6. Matriz de causa - solución

		CAUSA	ORIGEN	CONSECUENCIA	SOLUCION
C1	Mano de obra	Falta de tecnicos al iniciar proyectos	Por falta de un buen trato al personal	Atraso al iniciar o continuar un proyecto	Al pactar un proyecto con el cliente, contratar con anticipacion al personal adecuado según lo indica el contrato.
C2		Despido personal sin anticipar y tomando represalias	Falta de empatia de la jefatura	Resentimiento hacia la empresa frente a futuros proyectos.	Contratar en el area operativa o RR.HH. Profesionales con etica profesional y valores.
C3		Al personal calificado no se le respeta el cargo que tiene segun contrato	Por falta de personal se tiene que realizar actividades fuera del contrato.	Provoca la improvisacion frente a algunas actividades y temas de seguridad	Cada presonal se le contrata para su actividad determinada.
C4	Maquinaria y Equipo	Se minimiza la importancia de EPP y equipos de seguridad para trabajos especiales	Debido a esto no se puede iniciar un proyecto, ya que son normativas del cada empresa y nosotros somos los clientes.	Se atrasa el proyecto por temas de seguridad a falta de equipos necesarios.	Tener la disposicon de EPP y equipos en obra y según el contrato.
C5		No se cuenta con stock de equipos operativos ni se renuevan.	Debido a esto se realizan paradas de actividades ya que al iniciar una actividad, se tiene que parar porque equipos estan deficientes.	Se atrasa el proyecto por falta de equipos para continuar con la actividad.	Realizar un renovacion de equipos de fusion y extrusion para evitar problemas durante la actividad.
C6		Se demora en la entrega de equipos operativos y materiales que se solicita a oficina central.	Debido a que en oficina central de Lima se minimiza costos erroneamente de equipos necesarios en el proyecto.	Se prolonga en la culminacion del proyecto.	Enviar los equipos a tiempo en el proyecto y evitar observaciones del cliente.
C7		No existe un plan de matenimiento adecuado de equipos	Por reducir costos	Existe el riesgo que algun equipo se malogre durante la actividad.	Implementar un plan o mejorar el que existe.
C8	Metodo	Se improvisa la documentacion inicial solicitada por el cliente	Debido a que cada proyecto requiere documentacion necesaria para iniciar proyectos, estos no se tienen a tiempo y se prolonga aun mas el inicio,	Provoca que se inicie con el proyecto debido a que son documentos necesarios que requiere la entidad supervisora del cliente.	Preparar los documentos anticipadamente.
C9		Se carga con mucha responsabilidad al jefe de proyecto y supervisores sin dar condiciones adecuadas	Debido a que no se cuenta con personal y equipos puestos en obra, se tiene que sobrellevar con el cliente el sustento de la falta de estos.	Improvisacion en algunas actividades, haciendo aun mas prolongar la actividad.	Derivar responsabilidades al personal respectivo en el proyecto.
C10		Se desvincula laboralmente a tecnicos y supervisores comprometidos	Por tener una politica de reduccion de costos.	Provoca que la empresa tenga que contratar personal mas caro y sin involucramiento.	Realizar una selección de personas comprometidas.
C11	Medicion	SIGSA no respeta los requerimientos del contrato realizado con el cliente	Se incurre en la improvisacion.	Lo que trae como consecuencia penalidades y otras sanciones.	Cumplir con los requerimientos del contrato.
C12		La gerencia solo prioriza la produccion mas no la seguridad	Se cae en la falta de compromiso por la seguridad y provoca deslealtad del personal.	Puede provocar posibles accidentes y observaciones graves del cliente.	Difundir como politica a la persona humana como eje principal de la empresa.
C13		No existe un programa de capacitaciones al personal.	Por abaratar costos.	Provoca desconocimiento de la actividad y actualizacion del mismo.	Actualizar al personal de las novedades en el campo de los geosinteticos.
C14	Materiales	La empresa no es considerada con el personal ni hay programa de incentivos	Debido a que solo considera producir.	Provoca que el personal busque otras espectativas laborales.	Incentivar al equipo laboral de manera social y administrativo.
C15		Algunos proveedores alquilan equipos en mal estado	No tener una buena logistica.	Provoca atrasos en la actividad cuando se malogran.	Buscar proveedores con mejores productos y de mejor calidad.
C16		Se opta por precios bajos en materiales, el cual tiene como consecuencia baja calidad.	Por abaratar costos.	Provoca baja calidad en los resultados.	Buscar otras alternativas de materiales.
C17	Medio ambiente	Clima de difamacion y falta de lealtad entre todo el personal	Falta de personal educado, capacitaciones y difusion de los valores de la empresa.	Provoca un clima de desunion y ayuda mutua.	Capacitar al personal en en programas de mejora continua.
C18		Falta de EPP adecuado segun el ambiente de trabajo	No llega a tiempo los EPP requeridos en el proyecto.	No se inicia el trabajo a tiempo debido a esto, ya que temas de seguridad se tiene que parar al personal.	Brindar los EPP necesarios como parte de una cultura de seguridad.
C19		Mucha reduccion de costos en equipos y materiales necesarios	Debido a no ver la realidad de los proyectos y no respetar las partidas contractuales con el cliente.	Provoca atrasos al iniciar o continuar con las actividades.	Priorizar la compra de activos necesarios para la empresa.

Fuente. Propia elaboración

En la tabla 6, líneas arriba, se muestra la matriz donde se observan las causas y su posterior solución. Se ve también las causas relevantes sombreadas con color naranja y que según la matriz de correlación son las que obtienen mayor puntaje de causas que originan los problemas para el avance del proyecto.

3.6.3. Propuesta de mejora

Dimesiones del Ciclo de Deming				Cumplimiento	
Etapa	Paso		Descripccion	Si	No
P l a n e a r	1	Identificar el problema	Se identifico los problemas mas significativos motivo de analisis.	x	
	2	Verificar el problema	Se busca las causas de los problemas.	x	
	3	Graficar el problema	Mediante la herramienta de Pareto con Ishikawa se identifica las causas.	x	
	4	Realizar el plan de accion	Con una plan se buscara resolver esas causas de los problemas.	x	
H a c e r	5	Aplicación de la mejora Prueba	Se establecen medidas para que se ejecuten y eliminar las causa que afectan la eficacia en la mejora de procesos.	x	
	6	Capacitaciones y programa de incentivos	Se realizo a todo el personal involucrado y generar la mejora continua asi como el involucramiento en las actividades.	x	
V e r i f i c a r	9	Revisión de los resultados - Prueba	Se realizara una revision de datos de manera comparativa entre el trabajo inicial y con la aplicación de la mejora y asi saber la mejora en los resultados.	x	
A c t u a r	13	Prevenir ocurrencia	Evitar cometer las mismas practicas que evitaban la mejora.	x	
	14	Conclusion	Revisar y documentar la informacion para implementarla en otros proyectos.	x	
Nivel de cumplimiento				100%	

Figura 9. Ciclo PHVA dimensiones del Ciclo de Deming para mejora de procesos.

Fuente: Propia elaboración

En la figura 9 se muestra el ciclo de Deming donde se indica los pasos primordiales que se deben llevar en ejecución de forma continua para lograr la continua mejora, lográndose de esa manera que la calidad se interponga en todo el proceso (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales, otros).

Esta mejora de procesos, se implementará en las actividades del proyecto que se realizó el cual no se concluyó, debido a las causas indicadas que se indican diagrama de Ishikawa de la figura 1. Estas causas se vienen arrastrando desde anteriores proyectos, lo cual provoca pérdidas en el proceso.

3.6.4. Eficacia en los resultados esperados.

En el anexo 7, se muestra la tabla 4 (diagrama de Ganth para implementación del PHVA) en donde se muestra la planificación para la mejora en el proceso de instalación con geosintéticos y el paso a paso en donde se observa una mejora significativa.

Se obtiene un rendimiento de 97% como máximo ya que en la realidad puede ser a un mayor si se tiene 2 o más frentes de trabajo como se observa en el anexo 4 (cronograma de hitos).

Aquí no se considera el factor clima ya que es parte del proceso en todo proyecto donde se realiza instalación con geosintéticos pues casi siempre se realiza en proyectos mineros y estos quedan a alturas mayores a los 2500 m.s.n.m. es por ello que se da una mayor cantidad de días en la instalación con geosintéticos.

Tampoco se considera la instalación de tubería HDPE como parte del proyecto de investigación propositiva ya que son solo 5 días que se tenía para su instalación de 300 m. lineales en el proyecto y era solo una actividad de inicio antes de la fecha de instalación de geomembranas.

Tabla 7. Implementación de PHVA

Implementación de PHVA						
Semanas	Días trabajados	Resultado Planificado (m2)	Acumulado por semanas Planificado(m2)	Resultado alcanzado(m2)	Acumulado por semanas Alcanzado(m2)	Eficacia en los resultados por semanas con Implementación %
Primera	1-Mar-21	0	0	0	0	0%
	2-Mar-21	0		0		
	3-Mar-21	0		0		
	4-Mar-21	0		0		
	5-Mar-21	0		0		
	6-Mar-21	0		0		
	7-Mar-21	0		0		
Segunda	8-Mar-21	0	4354.12	0	3154.5	72%
	9-Mar-21	0		0		
	10-Mar-21	0		0		
	11-Mar-21	1088.53		0		
	12-Mar-21	1088.53		1051.5		
	13-Mar-21	1088.53		1051.5		
	14-Mar-21	1088.53		1051.5		
Tercera	15-Mar-21	1088.53	7619.71	1051.5	7360.5	97%
	16-Mar-21	1088.53		1051.5		
	17-Mar-21	1088.53		1051.5		
	18-Mar-21	1088.53		1051.5		
	19-Mar-21	1088.53		1051.5		
	20-Mar-21	1088.53		1051.5		
	21-Mar-21	1088.53		1051.5		
Cuarta	22-Mar-21	1088.53	7619.71	1051.5	7360.5	97%
	23-Mar-21	1088.53		1051.5		
	24-Mar-21	1088.53		1051.5		
	25-Mar-21	1088.53		1051.5		
	26-Mar-21	1088.53		1051.5		
	27-Mar-21	1088.53		1051.5		
	28-Mar-21	1088.53		1051.5		
Quinta	29-Mar-21	1088.53	7619.71	1051.5	7360.5	97%
	30-Mar-21	1088.53		1051.5		
	31-Mar-21	1088.53		1051.5		
	1-Abr-21	1088.53		1051.5		
	2-Abr-21	1088.53		1051.5		
	3-Abr-21	1088.53		1051.5		
	4-Abr-21	1088.53		1051.5		
Sexta	5-Abr-21	1088.53	7619.71	1051.5	7360.5	97%
	6-Abr-21	1088.53		1051.5		
	7-Abr-21	1088.53		1051.5		
	8-Abr-21	1088.53		1051.5		
	9-Abr-21	1088.53		1051.5		
	10-Abr-21	1088.53		1051.5		
	11-Abr-21	1088.53		1051.5		
Septima	12-Abr-21	1088.53	7619.71	1051.5	7360.5	97%
	13-Abr-21	1088.53		1051.5		
	14-Abr-21	1088.53		1051.5		
	15-Abr-21	1088.53		1051.5		
	16-Abr-21	1088.53		1051.5		
	17-Abr-21	1088.53		1051.5		
	18-Abr-21	1088.53		1051.5		
Octava	19-Abr-21	1088.53	7619.71	1051.5	7360.5	97%
	20-Abr-21	1088.53		1051.5		

	21-Abr-21	1088.53		1051.5		
	22-Abr-21	1088.53		1051.5		
	23-Abr-21	1088.53		1051.5		
	24-Abr-21	1088.53		1051.5		
	25-Abr-21	1088.53		1051.5		
Novena	26-Abr-21	1088.53	7619.71	1051.5	7360.5	97%
	27-Abr-21	1088.53		1051.5		
	28-Abr-21	1088.53		1051.5		
	29-Abr-21	1088.53		1051.5		
	30-Abr-21	1088.53		1051.5		
	1-May-21	1088.53		1051.5		
	2-May-21	1088.53		1051.5		
Decima	3-May-21	1088.53	7619.71	1051.5	7360.5	97%
	4-May-21	1088.53		1051.5		
	5-May-21	1088.53		1051.5		
	6-May-21	1088.53		1051.5		
	7-May-21	1088.53		1051.5		
	8-May-21	1088.53		1051.5		
	9-May-21	1088.53		1051.5		
	10-May-21	1088.53	1088.53	1051.5		97%
Total	71 días	66400.33	66400.33	63090	62038.5	

Fuente. Propia elaboración

En la tabla 7 se muestra la implementación del PHVA (ciclo de Deming) en donde se mejora el proceso y se obtiene un tendido de 5 paneles/día con las dimensiones de 7.01 x 35 m obteniéndose un área de 210.3 m².

Se tiene ese avance de 1051.5 m² por día, ya que hay días que se sobrepasa ese porcentaje en las mejores condiciones ideales de clima, personal, equipos, facilidades, etc., utilizándose por lo tanto un promedio de avance y que la mejora del ciclo de Deming permitió.

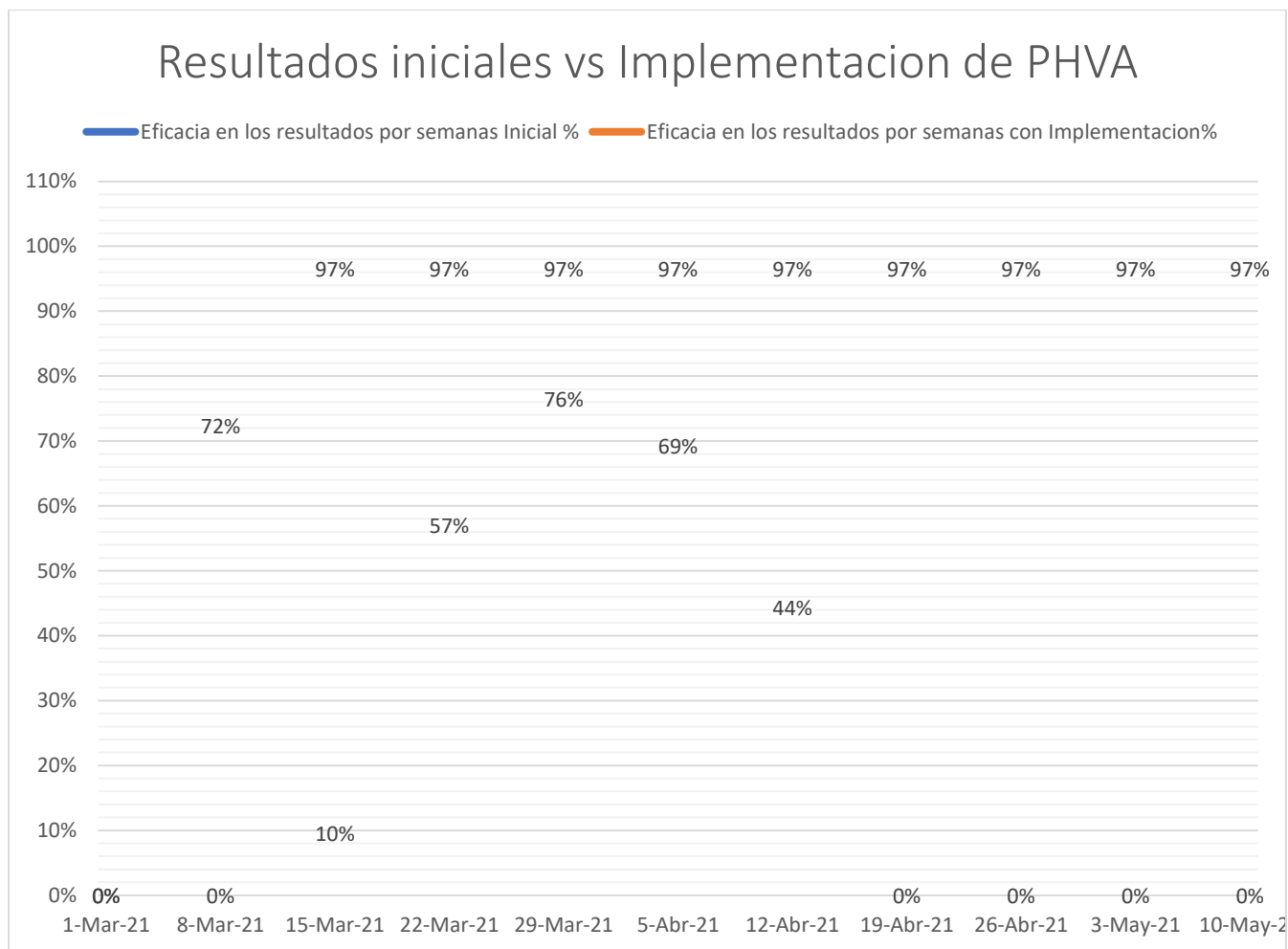


Figura 10. Resultados Iniciales vs Implementación de PHVA

Fuente: Propia elaboración.

En la figura 10 se muestra un cuadro estadístico comparativo entre resultados iniciales comparado después con la implementación del ciclo de Deming, observándose un 97% de avance diario promedio, el cual es factible su implementación y que será utilizado como referencia para los proyectos futuros.

3.6.5. Costeo de la Investigación.

En la tabla 8 se observa el costo inicial del proyecto comparado con las pérdidas que se tuvo por factores que se detallan el cuadro y que fueron principalmente los que ocasionaron que el proyecto no tenga el objetivo esperado que es la culminación final con todos los controles de seguridad, calidad y medio ambiente de manera satisfactoria.

Tabla 8. Costo de impermeabilización inicial vs el costo de perdidas

COSTO DE IMPERMEABILIZACION INICIAL VS COSTO DE PERDIDAS						
ACTIVIDADES	COSTO INICIAL DE TODA LA OBRA		FACTORES QUE GENERARON PERDIDAS EN EL PROYECTO			
DESCRIPCION	P.UNITARIO(\$)	TOTAL (\$)	Alquiler diario de maquina termofusion y data logear x dia (\$)	Tecnico de termofusion	Atraso en el inicio de la impermeabilizacion	Renuncia al proyecto de Minera Lincuna
Incluye: IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO DEL DEPOSITO, IMPERMEABILIZACIÓN DE LA POZA DE SEDIMENTACIÓN, INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HDPE DE 20" /INCLUYE: MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION PERSONAL Y EQUIPOS LIMA-OBRA	132468.49	132468.49	300	857.14	22330.44	39698.56
			Se tenia planeado que el alquiler de estos equipos efektivamente deberian estar en obra desde el dia 08/03/2021 hasta el 13/03/2021, pero se extendio por una semana mas hasta el 20/03/2021.		Se inicio fuera de fecha planificada por la empresa Lincuna por fallas en las pegas de tubería HDPE y falta de area liberada para instalacion de geosinteticos	La empresa SIGSA tomo la decision del retiro debido a falta de facilidades de la minera Lincuna y constantes no conformidades en temas de calidad.
	Sutotal	132468.49	4200	857.14	22330.44	39698.56
0.00 % Dcto		0	0	0	0	0
18.00 % IGV		23844.33	756.00			
	Total \$	156312.82	4956.00	857.14	22330.44	39698.56
Costo total factores utilizados \$		67842.14				
Diferencia costo inicial con factores		88470.68				

Fuente: Propia elaboración

En la tabla 9 se muestra el cuadro de sueldos diarios de personal supervisor y técnico de manera referencial, pues este dato ya está incluido en el costo diario del proyecto (ver tabla 1).

Tabla 9. Sueldos de personal en el proyecto Minera Lincuna (referencial)

Sueldos diarios de personal en Proyecto Minera Lincuna					
Cargos	Cantidad	Sueldo x mes	Sueldo x mes en \$ tipo cambio 3.5	Total sueldo \$	Sueldo x 2 meses \$
Jefe de proyecto	2	S/ 4,000	1142.86	2285.71	4571.43
Supervisor de calidad	3	S/ 3,500	1000.00	3000.00	6000.00
Ingeniero de Seguridad	2	S/ 3,200	914.29	1828.57	3657.14
Tecnico de Calidad	2	S/ 3,000	857.14	1714.29	3428.57
Tecnico de termofusion	1	S/ 3,000	857.14	857.14	1714.29
Tecnico de cuña	5	S/ 2,800	800.00	4000.00	8000.00
Tecnico de extrusora	4	S/ 2,800	800.00	3200.00	6400.00
Conductor	1	S/ 2,800	800.00	800.00	1600.00
Total				17685.71	35371.43

Fuente: Propia elaboración

Tabla 10. Análisis Financiero

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO SIGSA	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21
En Nuevos Soles (S/.)												
INGRESOS												
Proyecto 1: Pago de Minera Lincuna	0	0	78156.41	78156.41	0	0	0	0	0	0	0	0
Proyecto 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proyecto 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS	0	0	78156.41	78156.41	0	0	0	0	0	0	0	0
EGRESOS												
Gastos Pre-Operativos	0	0	13731.01	13731.01	0	0	0	0	0	0	0	0
Activos Fijos	0	0	1046.84	1046.84	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Operativos	0	0	921.1	921.1	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Administrativos	0	0	17685.72	17685.72	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Comercial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impuestos	0	0	11922.17	11922.17	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL EGRESOS	0	0	45307	45307	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	0	0	32849.57	32849.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO ACUMULADO	0	0	32849.57	65699.14	65699.14	65699.14	65699.14	65699.14	65699.14	65699.14	65699.14	65699.14

Fuente: Propia elaboración

Según la tabla 10 se observa el flujo de caja económico realizado en el proyecto de Minera Lincuna que se realizó entre los meses de Marzo y Abril donde se muestra los ingresos y egresos.

Como se mencionó al inicio el proyecto muestra la realidad de su actividad de manera financiera a través de esta tabla en donde se observa todos los gastos realizados antes del inicio de operaciones, así como durante su ejecución.

Tabla 11. Calculo del VAN, TIR y B/C según implementación del PHVA

Area	Cargo	Beneficios	Aportes
P r o y e c t o s	J e f e c t o	Sueldo + seguro	S/ 4,000.00
		Asignacion familia	S/ 180.00
		SCTR	S/ 250.00
		Grafificacion	S/ 333.33
		CTS	S/ 811.51
		Total	S/ 5,574.84

Area	Cargo	Beneficios	Aportes
P r o y e c t o s	S d e p e r a l i s d o a r d	Sueldo + seguro	S/ 3,500.00
		Asignacion familiar	S/ 180.00
		SCTR	S/ 250.00
		Grafificacion	S/ 291.00
		CTS	S/ 714.38
		total	S/ 4,935.38

Bienes	Descripcion	Precio	Cantidad	Total
S e r v i c i o s	Utiles de oficina	S/ 40.00	varios	S/ 40.00
	Papel bond	S/ 30.00	2 pack	S/ 60.00
	Internet	S/ 80.00	1	S/ 80.00
	Electricidad	S/ 60.00		S/ 60.00
	Telefonia	S/ 30.00		S/ 30.00
	Subtotal	S/ 240.00		S/ 270.00
	Total			S/ 270.00

Otros gastos necesarios		
S e r v i c i o	Descripcion	Precio
	Alimentacion	S/ 2,000.00
	Combustible	S/ 1,000.00
	Subtotal	S/ 3,000.00
	Total	S/ 4,000.00

Gastos preoperativos	
Movilizacion y demovilizacion	12000
Viaticos a personal de trabajo	7500
Subtotal	19500
Precio del dólar 3.8	\$5,131.58
Atrasos inicio de impermeabilizacion	22330.44
Total	\$27,462.02

Activos fijos		Gastos operativos	
Mantenimientos de equipos y maquinaria	3000	EPP	4000
Alquiler de Maquina de termofusion y datalogear	4956	Respuestos para equipos de fusion	1500
Subtotal	7956	Materiales para equipos de calidad	1500
Total	\$2,093.68	Subtotal	7000
		Total	\$1,842.11

Fujo de Caja para implementación Ciclo de Deming		
Inversion Inicial	S/ 16,780.22	
Dias de produccion	63	dias
Precio(\$)	S/ 266.00	dolares por dia
Costo	S/ 10,000.00	
Periodo en Semanas	8	

PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
INGRESOS		16758	16758	16758	16758	16758	16758	16758	16758
COSTO		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
INVERSION ECONOMICO	-S/ 16,780.22								
	-S/ 16,780.22	6758	6758	6758	6758	6758	6758	6758	6758

TASA DE DESCUENTO	20%
VAN	S/ 42,711.75
TIR	37%
B/C	S/ 3.55

Fuente: Propia elaboración

Segun la tabla 11 se observa el cálculo del VAN, TIR y B/C en el que se considera 2 meses de actividades que duro el proyecto, dividido en 8 semanas para realizar la implementación de la mejora de procesos para incrementar la eficacia atreves del ciclo de Deming obteniéndose un VAN de S/ 42711.75 esto significa que el proyecto es aceptado ya que el resultado es mayor que cero.

En cuanto al TIR tenemos un resultado de 37%, y al ser este dato mayor que el TEA, que es un 15%, la implementación es aceptada.

Y en ultima instancia según el cálculo del beneficio/costo tenemos un resultado de S/ 3.55, es decir por cada sol invertido se obtiene de beneficio S/ 2.55 demostrando que el proyecto es rentable.

3.7. Método de estudio de datos.

Para poder realizar el trabajo de investigación actual y estudiar los datos mostrados se utilizar el software Minitab 16 así como Microsoft Excel. De esta manera se reunirá los datos, se procesarán en dichos programas obteniéndose indicadores – resultados que serán interpretados y llegar a una conclusión en base a la función actual de actividades y la relación que hay entre las variables estudiadas.

Análisis Descriptivo.

Los inestables utilizadas son cuantitativas, por tanto se realizaras lo pasos siguientes para análisis de datos: En ambas variables se ordenara en una resumen de datos, luego se utilizara el software Minitab 16, se realizara un histograma donde se mostrara una hoja de resumen en donde se detallara - según el programa estadístico – los resultados de los datos evaluados respecto a la eficacia y mejora de procesos.

Análisis Inferencial.

Atravez del desmenuzado de prueba de normalidad se puede llegar a la conclusión si son pruebas paramétricas o no paramétricas. Después de que se realice la prueba comparativa de medias, según el tipo de pruebas si se obtiene que no son paramétricas se empleara la Z de Wilcoxon y sin no lo son de aplicara T-Student.

Aspectos éticos

Para realizar esta tesis propositiva se empeñó en utilizar los datos con cuidado y siendo reales de acuerdo a lo que se aplicó de las actividades llevadas a cabo en entre los meses de marzo y abril del año 2021 lo cual hará del futuro ingeniero mostrar las mejores prácticas en el manejo de información y análisis de datos.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

4.1.1. Comparación descriptiva del índice de eficacia.

En esta parte de la tesis se realizará los cálculos estadísticos de la magnitud de la variable dependiente – índice de eficacia – esto con el fin de comparar la hipótesis del proyecto evaluado.

Con la ayuda del programa Minitab 16, los datos del trabajo inicial que la empresa SIGSA realizo en la minera Lincuna, serán evaluados y sus resultados llevados a análisis comparativo con los resultados de la mejora para el proceso.

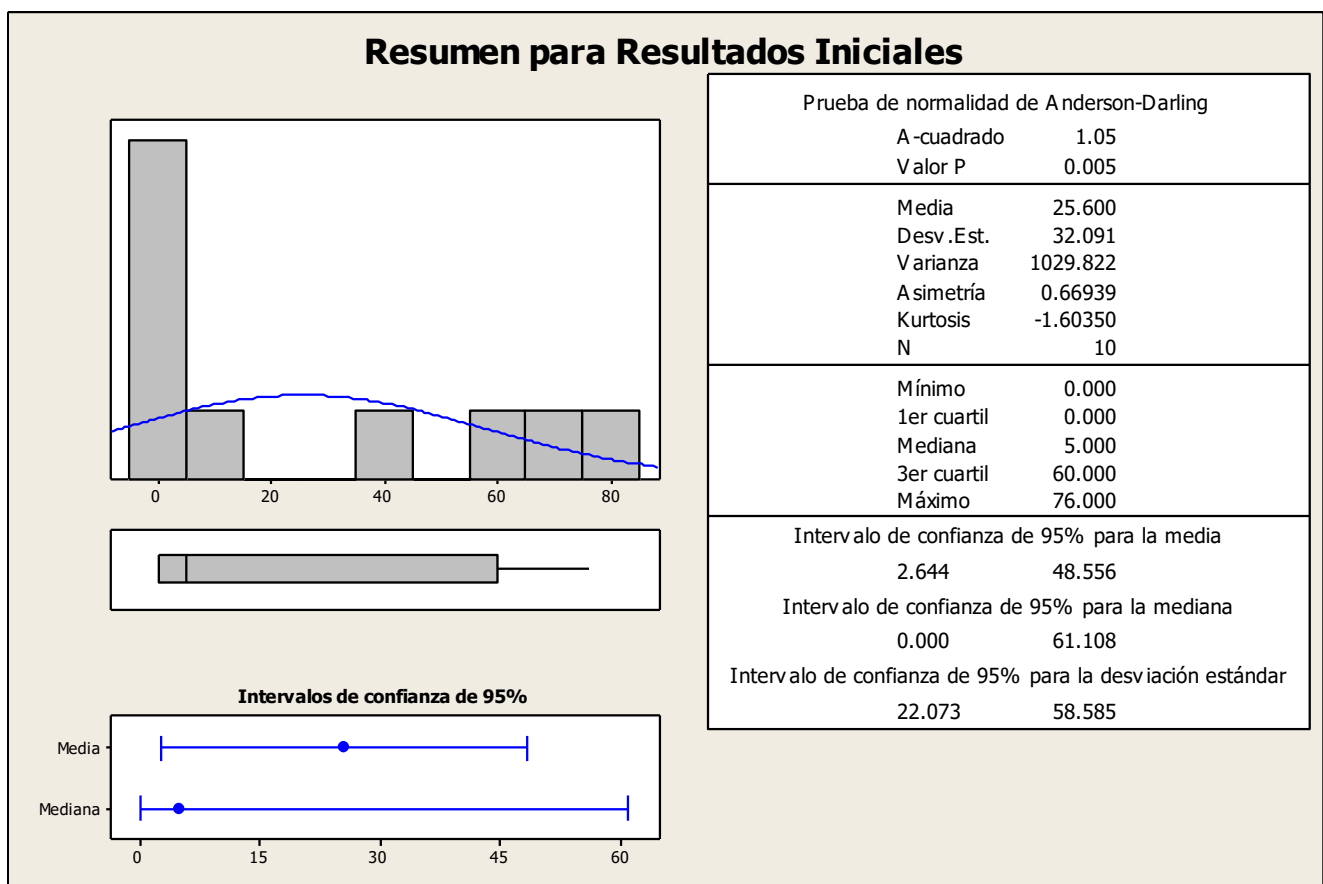


Figura 11. Hoja de resumen para resultados Iniciales

Fuente: Minitab 16

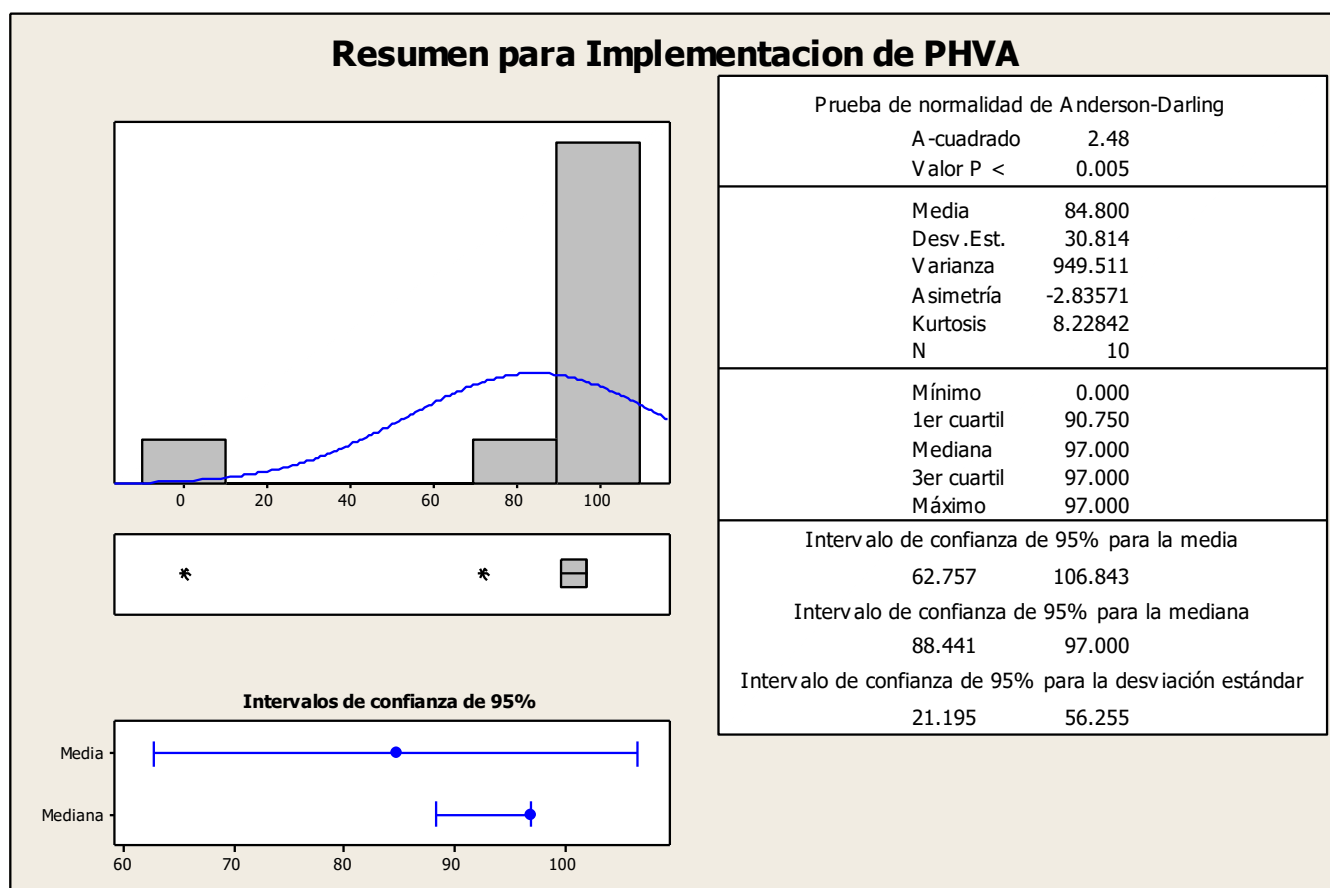


Figura 12. Hoja de resumen para implementación de PHVA.

Fuente: Minitab 16

Interpretación:

En la figura 11 comparado con la figura 12, se puede observar el resumen de los resultados con los datos iniciales del proyecto realizado en la minera Lincuna. En esta se puede visualizar una confianza evaluada del 95% para la media 48.556 vs 106.843; para la mediana 61.108 vs 97.0 y la desviación estándar 58.585 vs 56.255.

Estos valores indican que con la implementación PHVA (ciclo de Deming) se obtienen mejores resultados en el proceso de instalación con geosintéticos

4.2. Análisis inferencial

Prueba de normalidad

Hipótesis de normalidad

Con el fin de poder determinar la diferencia que hay entre la mediana de la población vs la hipotética que es estadísticamente significativa, se tiene que comparar el valor “p” con el nivel de significancia. Casi siempre un nivel de significancia (mostrado como alfa) de 0.05 funciona adecuadamente. Por otra parte un nivel de significancia de 0.05 manifiesta un riesgo de 5% de concluir que existe una diferencia cuando no hay una diferencia real.

Ho: La división de la inestable de estudio no se diferencia de la distribución normal.

Ha: La división de la inestable de estudio se diferencia de la distribución normal.

Norma de elección;

Si $p > 0.05$, se admite la Conjetura Nula (Ho).

Si $p < 0.05$, se denega la Conjetura Nula (Ho). Y, se admite Ha.

Pruebas de normalidad

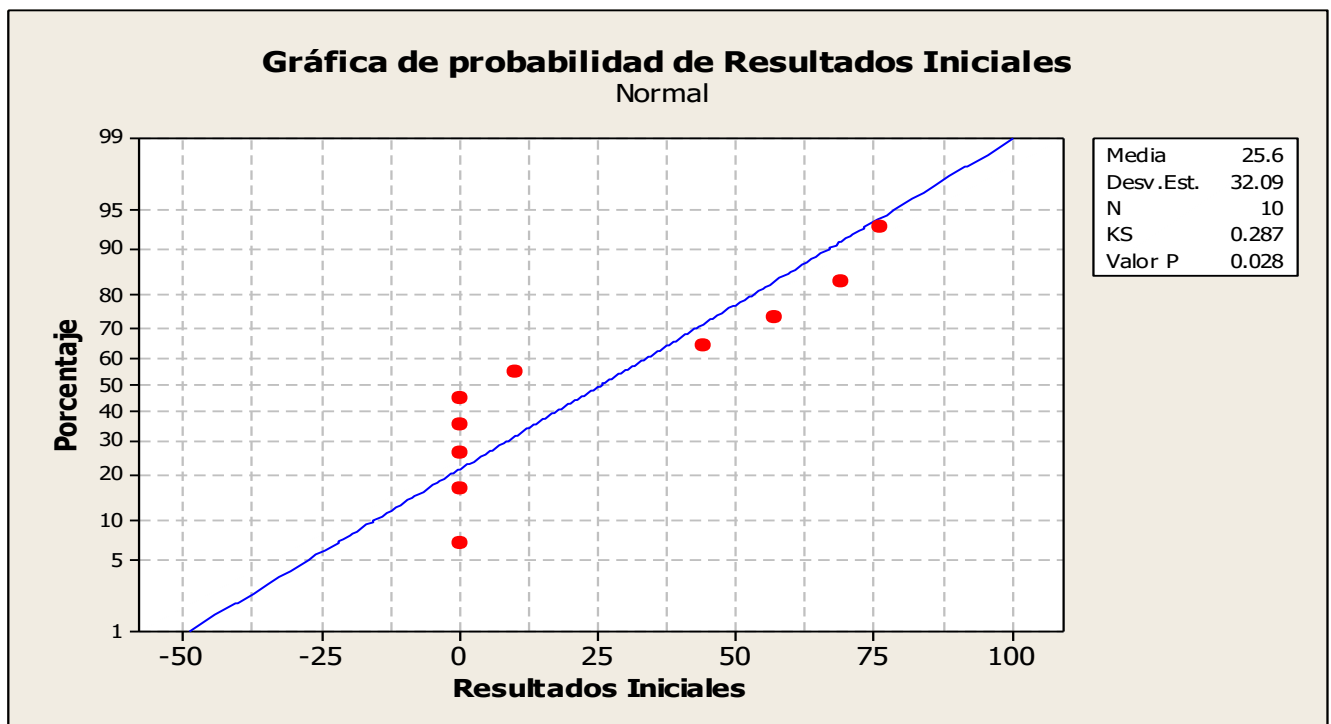


Figura 13. Kolmogorov-Smirnov^a para los resultados iniciales

Fuente: Minitab 16

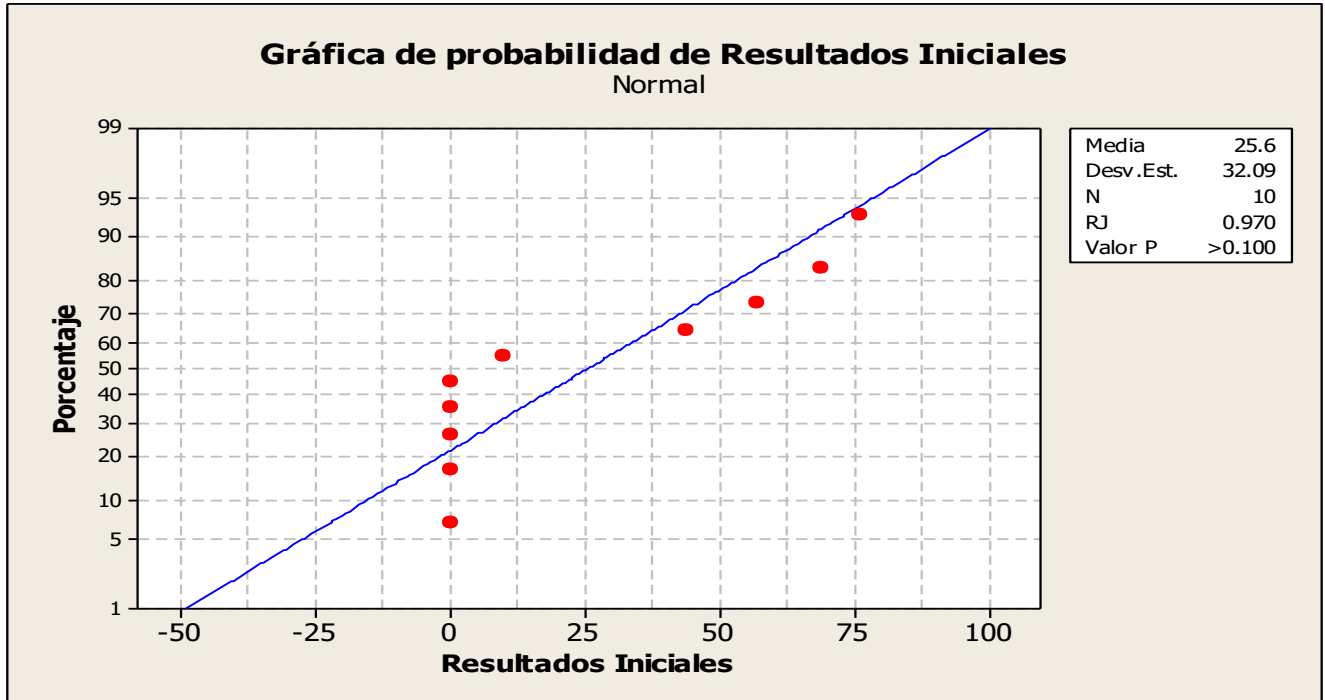


Figura 14. Ryan Joiner similar al Shapiro-Wilk para la implementación de PHVA

Fuente: Minitab 16

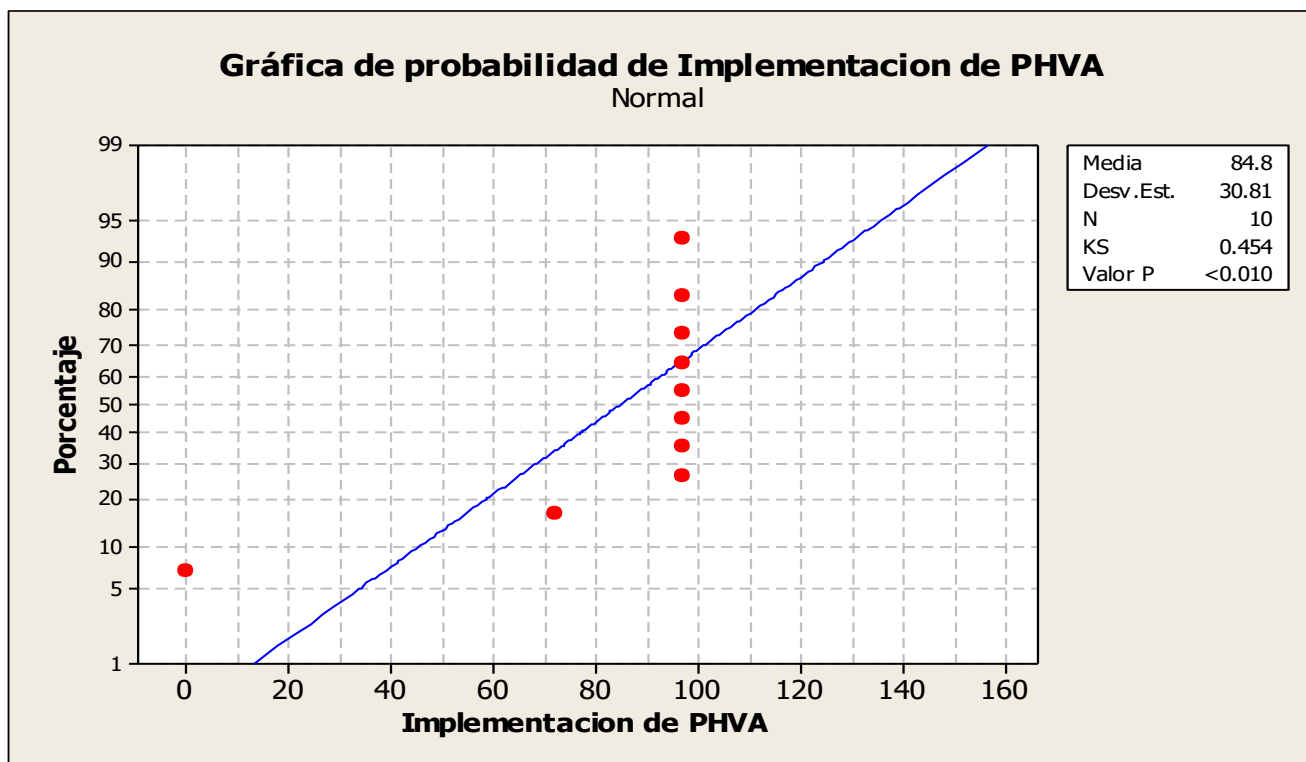


Figura 15. Kolmogorov-Smirnov^a para la implementación de PHVA

Fuente: Minitab 16

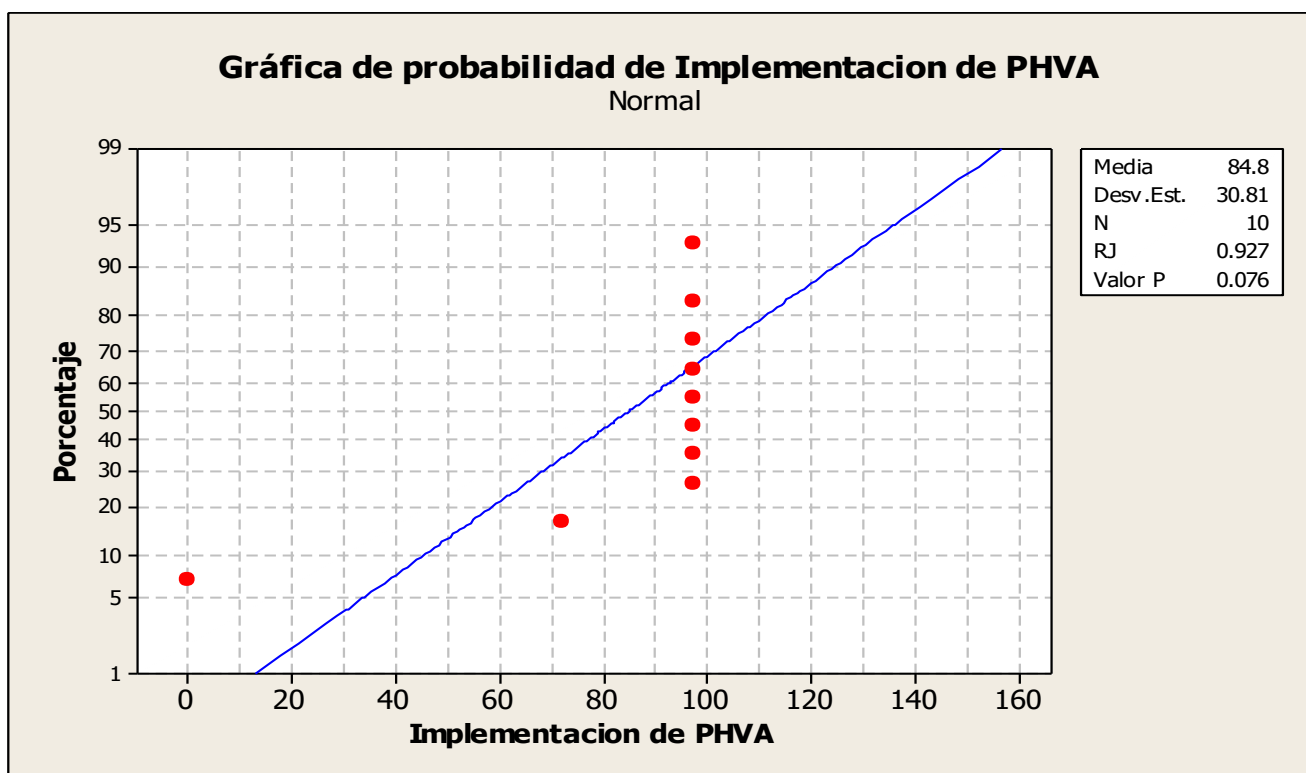


Figura 16. Ryan Joiner similar al Shapiro-Wilk para la implementación de PHVA

Fuente: Minitab 16

La evaluación de normalidad de las inestables, manifiestan un valor $p = 0.100 > 0.05$ en los resultados iniciales y $p = 0.076 > 0.05$ en la implementación de PHVA (Ryan Joiner similar al Shapiro-Wilk $n \leq 30$). Luego, siendo distribuciones diferentes a la normal.

La evaluación de normalidad de las inestables, manifiestan un valor $p = 0.028 < 0.05$ en los resultados iniciales y $p = 0.010 < 0.05$ en la implementación de PHVA (Kolmogorov-Smirnov $n > 30$). Para el caso de este último estadígrafo, se toma de manera referencial, ya que al ser los valores $n < 30$ el valor “p” será menor que el rango 0.05.

Según las pruebas mostradas se acepta H_0 , esto quiere decir que se admite el uso del estándar no paramétrico de Wilcoxon.

Conjetura de investigación

Conjetura específica 1

H_0 : La utilización de la perfeccionamiento del sistema aumenta la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geo sintéticos en empresas mineras.

H_1 : La utilización de perfeccionamiento del sistema aumenta la eficiencia según lo que se espera en la impermeabilización con geosintéticos en empresas mineras

Norma de elección;

Si $p > 0.05$, se admite la Conjetura Nula (H_0).

Si $p < 0.05$, se admite la Conjetura Nula (H_0). Y, se admite H_a .

La variable “p” es una posibilidad que mide la certeza en contra de la conjetura nula. Una variable “p” mínima proporciona una certeza más fuerte en contra de la conjetura nula.

Prueba de clasificación con signos de Wilcoxon: Resultados I; Implementaci					
Prueba de la mediana = 0.000000 vs. la mediana no = 0.000000					
	N	Número de prueba	Estadística de Wilcoxon	P	Mediana estimada
Resultados Iniciales	10	5	15.0	0.059	28.50
Implementacion de PHVA	10	9	45.0	0.009	97.00

Figura 17. Prueba de clasificación con signos de Wilcoxon.

Fuente: Minitab 16

Interpretación

De acuerdo a la conjetura específica 1, el resultado de la significancia reciproca de la prueba de Wilcoxon $p_valor=0.009 < 0.05$; se rechaza la conjetura nula y se acepta la conjetura específica 1; se llega a la determinante que: La aplicación de mejora de procesos incrementa la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geo sintéticos en la empresa.

Hipótesis general

Ho La utilización de perfeccionamiento del sistema aumenta la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geosintéticos en empresas mineras.

He1: La utilización de perfeccionamiento del sistema aumenta la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geo sintéticos en empresas mineras.

Siendo que la Ho de la conjetura específica 1, fue rechazada; se concluye por tanto: La utilización de perfeccionamiento del sistema aumenta la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geo sintéticos en empresas mineras, será efectiva para su implementación y mejora en el proyecto ejecutado.

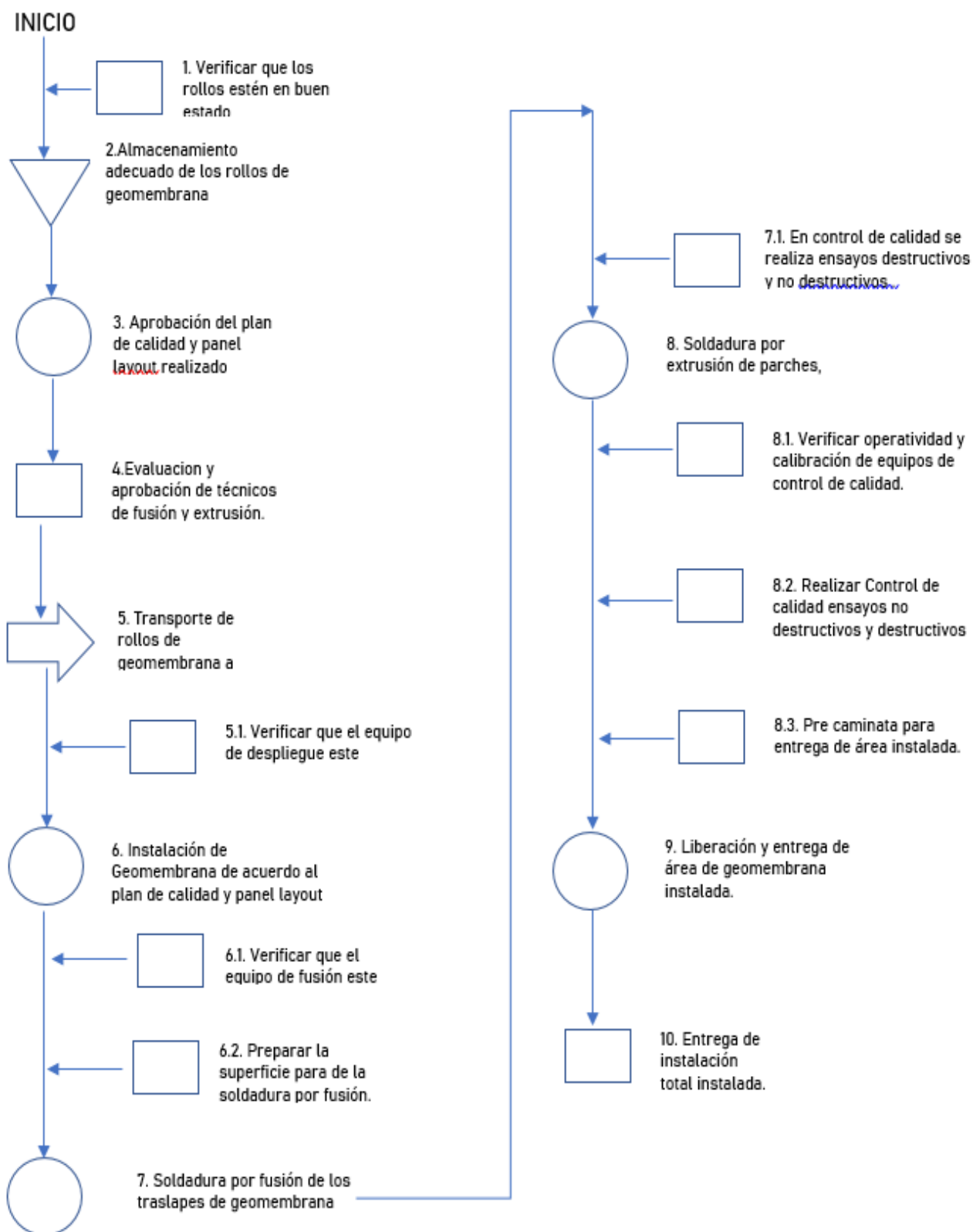


Figura 18. Flujograma de instalación de geosintéticos según la implementación del PHVA (Post test).

Fuente: Propia elaboración.

Según se muestra en la figura 18 se tiene el diagrama de flujo se puede observar que el punto 3 que es la aprobación del plan de calidad para instalación de geomebrana y panel layout, son restricciones que en el diagrama de procesos inicial, mantenían restricción y atraso en el inicio de actividades, debido a que su aprobación por la supervisión de calidad GyS Cajamarca, prolongaban aún más el iniciar actividades, esto debido a que la empresa SIGSA, en oficina central, no lo tenía preparado, por lo tanto en el proyecto se tenía que realizarlo y hacer seguimiento para su aprobación.

También al diagrama de flujo se agregó el punto 10 en la figura 18, debido a que la empresa SIGSA, no concluyo el proyecto, según el contrato, realizando la desmovilización de personal y equipos, generándose sanciones y penalidades que perjudicaron a la empresa así como al cliente.

En definitiva, la tesis presente y su estudio de mejora mediante el PHVA (ciclo de Deming), nos da resultados de que el proyecto tuvo muchos defectos que se pudieron planificar con anticipación y que se obtiene resultados positivos al aplicarla en su proceso.

V. DISCUSSION

Una vez implementado el método PHVA para la mejora de procesos en una empresa de instalación de geosintéticos y haber demostrado que los resultados iniciales respecto a la implementación de PHVA y aplicando en programa estadístico Minitab 16, se información de resultados en hoja de resumen de la figura 10 y 11 respectivamente se obtiene las pruebas de normalidad de Anderson Darling y los resultados obtenidos indican que se obtiene una mejora significativa con la implementación del PHVA.

Posteriormente se realizó una prueba de normalidad Ryan Joiner similar al Shapiro-Wilk para los resultados iniciales donde se visualiza que los valores para resultados iniciales respecto a los resultados con la implementación varían en 0.024 el cual nos manifiesta que la implementación del método de mejora es viable y su mejora se refleja en los resultados esperados.

Al realizar la hipótesis de investigación de se obtiene un valor de significancia "p" de 0.059 a 0.009 con una diferencia de 0.05 interpretando que se descarta la conjetura nula aceptando entonces la conjetura específica 1 concluyendo que: La implementación de mejora de procesos aumenta la eficiencia para las respuestas esperados en la impermeabilización con geo sintéticos en la empresa.

VI. CONCLUSIONES

Al realizar todas las pruebas para medir la eficacia del método de mejora empleado en este caso el PHVA (ciclo de Deming) se llega a la conclusión de negar la conjetura nula para aceptar la conjetura específica 1 para confirmar que: La aplicación de mejora de procesos incrementa la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero.

Esto significa que las prueba realizadas para verificación del método empleado, es el adecuado, mostrando una eficacia de 0.05 de diferencia en las pruebas de normalidad de Wilcoxon que es una prueba de clasificación donde el valor de significancia “p” varia de las pruebas iniciales respecto con la implementación del ciclo de Deming (PHVA).

Se concluye entonces que al realizar la investigación la mejora del sistema para incrementar la eficacia en la impermeabilización con geosintéticos en las empresas del sector minero el método PHVA mejora la eficacia con una distancia de confianza para la media de 95.5% de 48.556 a 106.843.

VII. RECOMENDACIONES

Primera: Respecto a la eficacia se sugiere que al realizar una actualización de los procesos y mejoras respectivas en esta investigación semestralmente o anualmente.

Si bien esta investigación mejora el procesos investigado para instalación de geosinteticos, su implementación se limita a que cada realidad de actividades de instalación con geosinteticos, es variable en su realidad.

Segunda: Respecto a la mejora de procesos se sugiere utilizar la mejores practicas y métodos con el fin que cada proceso sea mínimo en recursos y máximo en utilidades.

El fin de toda empresa es la mejora continua esto se logra mediante capacitaciones, concientización, análisis de procesos y métodos utilizados en definitiva con objetivos logrados en seguridad, calidad y medio ambiente.

VIII. REFERENCIAS

BLANCO,BETANCOURT Y ACEVEDO (2017) “Determinación de la eficiencia y eficacia del uso de aireadores de vórtice en tanques de geomembrana sobre la producción de tilapia en la Orinoquia colombiana”.

BLANCO Y LEIRO (2013) “Experiencia española en el uso de geomembranas sintéticas en obras hidráulicas”.

ESCOBAR (2015) Recubrimiento de Bordos de Captación de Agua con Geomembrana Para Minimizar las Pérdidas por Infiltración e Incrementar la Eficiencia de Almacenamiento.

MILLA (2016) “Implementación de lineamientos en el proceso constructivo, para mejorar la calidad de ejecución, de la presa de tierra Lachog, recubierta con geosintéticos en la Región Ancash, en el año 2012”.

MEDINA (2018) “Plan de aseguramiento y control de calidad para geosintéticos aplicado al sector minero”.

CASAS (2018) “Aplicación del ciclo PHVA en el proceso de despacho para incrementar la productividad en el área de almacén de la empresa CIDELSA”.

CASTILLO Y NIEVES (2018) “Propuesta de proceso constructivo de tierra armada con geotextiles en muros de contención para estabilización de taludes en playa la encontrada – cañete 2016”

CENTURIÓN (2016) “Eficiencia del proyecto ejecutado en la instalación de geomembrana en plataforma de lixiviación en comparación con el proyecto inicial lagunas norte fase 6”.

ESTRADA (2018) “Planeación del desempeño y la productividad en una empresa privada de concreto premezclado, año 2017”

CHANDUVÍ (2016) Gestión de procesos para la mejora de la eficacia y eficiencia en una UGEL

GALLEGO Y MOSTAJO (2018) “Sistema de costos para optimizar la toma de decisiones en las empresas de instalaciones de geomembranas, Arequipa 2018”.

LEÓN (2014) “Propuesta de mejora en el proceso de fabricación de productos plásticos para la industria y la construcción”.

ALARCON (2017, p. 23, 24) definición de actividades relacionadas entre ellas e interconectadas obtenidas de uno o varios insumos (entradas) y oficios diferentes, con el objetivo de lograr bienes y servicios (salidas) con importancia para el consumidor.

PALACIOS (2017 p. s/n) Saber e interconectar las transformaciones es el paso 1 para poder entenderlos y realizar su mejora

BALDEON (2018 p. 40,41) menciona que la mejora o eficacia se puede relacionar a la calidad (y temporalmente a todo el ámbito territorial y variados resultados), así como la eficiencia se asocia con precios unitarios y a la maximización de utilidades.

CHANDUVÌ (2016 p. 31) lo define como la habilidad de conseguir planes y programas con los medios con se cuenta en un periodo de tiempo. Así también la habilidad de lograr lo objetivos y metas en el tiempo, calidad, cantidad y lugar propuesto.

RÍOS (2012, p.80), señala que la clase de investigación “Básica, pura o formal, se considera indefinido y tiene como meta obtener conocimientos teóricos, principios y leyes”

HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BATISTA (2010, p.152), son: “Investigaciones ejecutadas sin la contaminación accidental de las variables en donde solo implica la observación de los cambios en el entorno natural para estudiarlos”.

MARTÍNEZ (2012, p.616), el estudio se formula por una falencia o nulidad que surge en la organización lo que se debe analizar y formular nuevas teorías para solucionar la problemática.

RINCÓN (1995, p.25), menciona que los anteproyectos protagónicos “inician de una evaluación, se marcan retos y se realizan planes metodológicos para lograrlos”.

JUAREZ (p. 74) el manejo de la dirección de las transformaciones se puede lograr usando el ciclo PHVA con una visión amplia que se basa en riesgos direccionados a obtener ocasiones y evitar malos resultados.

MACEDDO (p. 42) una ordenanza de dirección, es eficaz al obtener correctos resultados reflejándose en aspectos como cantidad, oportunidad, costo y según a las exigencias, en cuanto a calidad exigida por el cliente [...] así como tareas que dan valor agregado”.

VALDERRAMA (2015 p. 182) mencionó que: “La población corresponde al grupo total de medidas respecto a las variables en cada unidad del universo seleccionado para el estudio”.

MOSTERIO y PORTO (2017, p. 33) el ejemplar es el subconjunto de los componentes que se extraen del conjunto los mismos que fueron seleccionados a través de alguna técnica.

RÍOS (2017 p.189), conceptualiza de la siguiente manera: “Procedimiento para seleccionar uno o más elementos que formaran parte de la muestra”.

NEL (2015 p.35).El procedimiento o técnica es un requisito que es parte del curso de la investigación científica pues aglomera la raíz primordial del proyecto de investigación, existen dos tipos de técnicas de investigación.

RÍOS (2017 p.103), son herramientas que el investigador utiliza para la recolección de datos en el campo de análisis.

HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA (2014, p.200), la confianza de una herramienta para medir es el grado de precisión de la medida en que su aplicación a un determinado elemento u objeto genera resultados iguales.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 1. Matriz de correlación

CAUSAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD		MATRIZ DE CORRELACION																													
CODIGO	CAUSAS RELEVANTES	ITEM	Ordenado		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	Puntaje	Frecuencia ordenado	Frecuencia ordenado	% Ponderado	% Ponderado ordenado	% Ponderado acumulado	80 - 20	
C1	Falta de tecnicos al iniciar proyectos	1	C4	C1		1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	8	13	13	4.42	7.18	7%	80%	
C2	Despido personal sin anticipar y tomando represalias	2	C5	C2	1		0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	9	12	25	4.97	6.63	14%	80%	
C3	Al personal calificado no se le respeta el cargo que tiene segun contrato	3	C12	C3	1	1		1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	10	12	37	5.52	6.63	20%	80%	
C4	Se minimiza la importancia de EPP y equipos de seguridad para trabajos	4	C9	C4	1	1	1		1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	13	11	48	7.18	6.08	27%	80%	
C5	No se cuenta con stock de equipos operativos ni se renuevan	5	C10	C5	0	0	0	1		1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12	11	59	6.63	6.08	33%	80%	
C6	Se demora en la entrega de equipos operativos y materiales que se solicita a	6	C16	C6	0	0	0	1	1		1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	10	11	70	5.52	6.08	39%	80%	
C7	No existe un plan de mantenimiento adecuado de equipos	7	C19	C7	0	0	0	0	1	1		1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	6	11	81	3.31	6.08	45%	80%	
C8	Se improvisa la documentacion inicial solicitada por el cliente	8	C3	C8	0	0	0	1	1	1	1		1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	9	10	91	4.97	5.52	50%	80%	
C9	Se carga con mucha responsabilidad al jefe de proyecto y supervisores sin dar	9	C6	C9	1	0	1	0	1	1	0	1		1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	11	10	101	6.08	5.52	56%	80%	
C10	Se desvincula laboralmente a tecnicos y supervisores comprometidos	10	C14	C10	1	1	1	1	1	0	0	0	1		1	1	0	1	0	0	1	0	1	11	10	111	6.08	5.52	61%	80%	
C11	SIGSA no respeta los requerimientos del contrato realizado con el cliente	11	C2	C11	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0		1	0	0	0	0	0	1	1	9	9	120	4.97	4.97	66%	80%	
C12	La gerencia solo prioriza la produccion mas no la seguridad	12	C8	C12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		1	0	0	0	0	0	1	12	9	129	6.63	4.97	71%	80%	
C13	No existe un programa de capacitaciones al personal.	13	C11	C13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1		1	0	0	1	0	0	7	9	138	3.87	4.97	76%	80%	
C14	La empresa no es considerada con el personal ni hay programa de incentivos	14	C1	C14	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1		0	0	1	0	1	10	8	146	5.52	4.42	81%	80%	
C15	Algunos proveedores alquilan equipos en mal estado	15	C17	C15	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0		1	0	1	1	6	8	154	3.31	4.42	85%	80%	
C16	Se opta por precios bajos en materiales, el cual tiene como consecuencia baja calidad	16	C18	C16	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1		0	1	1	11	8	162	6.08	4.42	90%	80%	
C17	Clima de difamacion y falta de lealtad entre todo el personal	17	C13	C17	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0		0	0	8	7	169	4.42	3.87	93%	80%	
C18	Falta de EPP adecuado segun el ambiente de trabajo	18	C7	C18	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0		1	8	6	175	4.42	3.31	97%	80%	
C19	Mucha reduccion de costos en equipos y materiales necesarios	19	C15	C19	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1		11	6	181	6.08	3.31	100%	80%	
		TOTAL																							181	181		100.00	100.00		

Fuente. Elaboración propia

ANEXO 2

MATRIZ DE COHERENCIA

Mejora de procesos para incrementar la eficacia en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿Cómo la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficiencia en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero?	Determinar cómo la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficiencia en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero.	La aplicación de mejora de procesos incrementa la eficiencia en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero.
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS
¿Cómo la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero?	Determinar <u>como</u> aplicación de mejora de procesos incrementa la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero	La aplicación de mejora de procesos incrementa la eficacia en los resultados esperados en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero

Fuente. Elaboración propia

ANEXO 3

Matriz de Operatividad

TÍTULO DE LA TESIS: MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR EFICACIA EN LA IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOSINTETICOS EN EMPRESAS DEL SECTOR MINERO
AUTOR 1: (ADRIAN YANCAPALLO, PAULO CESAR)

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Mejora de procesos	La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados. (JUAREZ, p.74).	La herramienta usada para medir esta variable es la ficha de recolección de datos y observación. El PHVA se mide a través del nivel de cumplimiento de sus diferentes etapas.	Planificar	Nivel de cumplimiento de PHVA	$NC = PO/PE * 100\%$ Donde: NC = Nivel de cumplimiento PO= Puntaje obtenido PE= Puntaje esperado	Razón
			Hacer.			
			Verificar			
			Actuar			
DEPENDIENTE: Eficacia	Un sistema de gestión, es eficaz cuando los resultados son correctos en cantidad, oportunidad, costo y demás aspectos de la calidad especificados por el cliente. "Se identifica con la contribución a la satisfacción del cliente [...] y con aquellas actividades que añaden valor" (MACEDDO, p. 42)	La eficacia se calculará a través de fórmulas matemáticas que establecerá los resultados alcanzados en relación a los previsto.	Eficacia	Eficacia en los resultados	$RE = RA/RP * 100\%$ ER = Eficacia en los resultados RA = Resultado alcanzado RP = Resultado previsto Nota: Semanal	Razón

Fuente. Elaboración propia

ANEXO 4

Cronograma de Hitos

Paulo, tener en cuenta esta información, no te olvides los partes diarios y constante comunicación con nosotros.
Saludos.

Estimado Mike

De acuerdo a la inspección de campo realizada el día de hoy 02/03/2021.

Envío cuadro de hitos, donde se indica la fecha de ejecución y las cuadrillas necesarias, tendremos varios frentes en paralelo por lo que se requiere 02 cuadrillas como mínimo.

Se requiere como mínimo 02 cuadrillas para los trabajos de geosintéticos, por favor proveer estos recursos.

CRONOGRAMA DE HITOS				
PROYECTO: RECRECIMIENTO DEL DEPÓSITO DE RELAVES N°2 A LA COTA 4523.5 MSNM				
CLIENTE: COMPAÑÍA MINERA LINCUNA S.A.				
LUGAR: ANCASH - RECUAY - RECUAY				
FECHA: 2/03/2021				
ITEM	COMPONENTE	FECHA		RECURSOS
		INICIO	FIN	
1.0	DIQUE FRONTAL (COTA 4523.5)			
1.2	IMPERMEABILIZACIÓN	11/03/2021	22/03/2021	
	Impermeabilización Corona DR2 (4523.5) de Oeste a Este	11/03/2021	22/03/2021	Cuadrilla Geosintéticos
3.0	DIQUE POSTERIOR (COTA 4523.5)			
3.2	IMPERMEABILIZACIÓN	14/03/2021	17/03/2021	
	Impermeabilización Dique Posterior (Cota 4523.5)	14/03/2021	17/03/2021	Cuadrilla Geosintéticos
4.0	POZA SEDIMENTADOR SUR			
4.2	IMPERMEABILIZACIÓN	13/03/2021	15/03/2021	
	Impermeabilización Poza	13/03/2021	15/03/2021	Cuadrilla Geosintéticos
5.0	VASO DEL DEPÓSITO			
5.2	IMPERMEABILIZACIÓN	11/03/2021	2/05/2021	
1era Etapa	Vaso del Depósito Lado Oeste Cota (4523.5)	19/03/2021	23/03/2021	Cuadrilla Geosintéticos
2da Etapa	Vaso del Depósito Lado Oeste Cota (4523.5)	24/03/2021	30/03/2021	Cuadrilla Geosintéticos
1era Etapa	Vaso del Depósito Lado Sur Cota (4523.5)	11/03/2021	14/03/2021	Cuadrilla Geosintéticos
2da Etapa	Vaso del Depósito Lado Sur Cota (4523.5)	15/03/2021	18/03/2021	Cuadrilla Geosintéticos
	Vaso del Depósito Lado Este	14/04/2021	2/05/2021	Cuadrilla Geosintéticos
7.0	VERTEDERO Y CANAL EMERGENCIA			
7.2	IMPERMEABILIZACIÓN	30/03/2021	3/04/2021	
	Impermeabilización Vertedero y Canal de Emergencia	30/03/2021	3/04/2021	Cuadrilla Geosintéticos

Fuente. Cronograma de hitos de minera Lincuna para instalación de geosintéticos con empresa SIGSA 2021

ANEXO 5

Relación de trabajadores para proyecto en Minera Lincuna



RELACION DE TRABAJADORES INGRESADOS A PLANILLA DE DIC-2020 AL MAR-2021

Apellidos y Nombres	DNI	Fecha de Ingreso
ADRIAN YANCAPALLO PAULO CESAR	41640715	1/03/2021
BUSTAMANTE ALVAREZ JOSÉ CARLOS	41801426	1/03/2021
CHILON CALUA AULISES	75053990	1/03/2021
HUARCAYA LANAZCA JOSÉ ANTONIO	43885728	17/03/2021
INFANTE GONZALES EDELI WILSON	46223436	12/03/2021
GIRALDO MOLINA RUBEN WASHIGTON	40532970	17/03/2021
MARRUFO TOCAS GLISERIO	40081909	1/03/2021
ROJAS GARCIA JAIME ENRIQUE	26705670	1/03/2021
SANCHEZ EURIBE CRISTIAN	09867410	17/03/2021
TORRES RAFAEL JESÚS ALEJANDRO	70675454	1/03/2021
YUPANQUI GARCIA SANTOS ENRIQUE	19705417	1/03/2021

Fuente. Base de datos empresa SIGSA

ANEXO 6

Orden de Servicio para Instalación de Geo sintéticos



RUC 20458538701

Lima, 16 de Febrero del 2021

SEÑOR(ES): SISTEMA DE IMPERMEABILIZACION DE GRANDES SUPERFICIES ARGENTINAS S.A.C.

R.U.C.: 20513261056

DIRECCIÓN: AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 1180 INT. 901 LIMA - LIMA - MIRAFLORES

ATENCIÓN:

TELEF.

CORREO ELECTRONICO : atencionalcliente@sigsa.com.pe

FECHA ENTREGA	17/02/2021	LUGAR DE ENTREGA	Av. Republica de Colombia 791 Of. 804 San Isidro Lima
N° COT.	0085-2021	CONDICION DE PAGO	Factura Negociable a 30 Dias

Sírvase atender la presente orden a los precios, plazos y especificaciones establecidas en su cotización:

OPER.	ITEM	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	P.UNIT	TOTAL
PLANTA	1	1.00	300131	SERVICIO DE INSTALACION IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO DEL DEPOSITO, IMPERMEABILIZACIÓN DE LA POZA DE SEDIMENTACIÓN, INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HDPE DE 20" INCLUYE: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN PERSONAL Y EQUIPOS LIMA-OBRA	132,468.49	132,468.49
					SUBTOTAL	132,468.49
					0.00 % DCTO.	0.00
					18.00 % I.G.V.	23,844.33
					TOTAL US\$	156,312.82

SS 17350

SERVICIO DE INSTALACION DE GEOSINTETICOS YSERVICIO DE PEGADO DE TUBERÍA HDPE PARA EL RECREIMIENTO DEL DEPOSITOS
DE RELAVES N° 02 - COTA 4525M

*VALORIZACIONES QUINCENALES PREVIA VALIDACION DEL AREA USUARIA.

BRYAM AGUIRRE

COMPRAS

RICARDO BOTTO TALLEDO

JEFATURA DE LOGISTICA

MIGUEL SANCHEZ VALDEZ

GERENCIA GENERAL

COMPAÑIA MINERA LINCUNA S.A
Agente de Retención de IGV
(R.S.096-2012)
a partir del 01/06/2012

CONDICIONES DE COMPRA:

1. La aceptación de esta Orden, constituye la aceptación de todas las condiciones estipuladas en la misma.
2. Anotar el Número de esta Orden de Compra en la Guía de Remisión y Factura.
3. La compañía se reserva el derecho de rechazar o devolver, parcial o totalmente todos los materiales y/o mercaderías que no reúnan las condiciones estipuladas en la presente Orden, sin derecho a reclamo alguno por parte del proveedor.
4. Esta Orden de Compra no tiene validez sin las firmas autorizadas.
5. Al presentar su factura adjunte también la nota de ingreso del almacén, copia de la Orden de Compra y Guía de Remisión sellada.

Todas las facturas deben ser enviadas de forma electrónica al siguiente correo : lincunafe@lincuna.com.pe

En el caso de no contar con alguno de los documentos solicitar a su comprador de contacto o almacén al correo mgomez@lincuna.com.pe

De no seguir el procedimiento descrito enviando la documentación completa, no se registrará la factura.

Incorporados al uso del Sistema de Embargo por Medios Telemáticos ante Grandes Compradores R.S. 239-2013/Sunat. (Si ustedes se encuentran con deuda tributaria, la Sunat podría ordenar a retener el 80% del monto a pagar)

AV. REPUBLICA DE COLOMBIA # 791 OF. 804, SAN ISIDRO, LIMA

Fuente. O.S. entre SIGSA y minera Lincuna para instalación de geomembrana y tubería HDPE.

ANEXO 7

Tabla 4. Diagrama de Ganth para implementación del PHVA

[illegible]

Fuente. Elaboración propia

ANEXO 8
VALIDACIONES
VALIDACION DEL DR. JORGE RAFAEL DIAZ DUMONT



CARTA DE PRESENTACIÓN

Lima, 2 de mayo de 2021

Señor: Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA EFICACIA EN LA IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOSINTETICOS EN LA EMPRESA SIGSA, LIMA 2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paulo Cesar', followed by a stylized flourish.

Firma
Paulo Cesar Adrian Yancapallo
DNI: 41640715

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES (buscar concepto de autor)

Variable Independiente: Mejora de Procesos

"La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados". (JUAREZ, p. 74).

Dimensiones de la variable: Mejora de Procesos

Dimensión 1: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar

PLANIFICAR: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades. (ISO 9001:2015, 2015 p. x)

HACER: implementar lo planificado. (ISO 9001:2015, 2015 p. x)

VERIFICAR: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados. (ISO 9001:2015, 2015 p. x)

ACTUAR: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario. (ISO 9001:2015, 2015 p. x) (p. 16).

$$NC = PO/PE * 100\%$$

Donde:

NC = Nivel de Cumplimiento

PO= Puntaje Obtenido

PE= Puntaje Esperado



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Dependiente: Eficacia

Un sistema de gestión, es eficaz cuando los resultados son correctos en cantidad, oportunidad, costo y demás aspectos de la calidad especificados por el cliente. "Se identifica con la contribución a la satisfacción del cliente [...] y con aquellas actividades que añaden valor" (MACEDDO, p. 42)

Dimensiones de la variable: Eficacia

Dimensión 1: Eficacia en los resultados

Es importante destacar que, cualquiera sea el nivel de formulación del proyecto, los objetivos específicos deberán dimensionarse en términos de resultados esperados o metas. (<http://www.mininterior.gov.ar>)

$$ER = RA/RP * 100\%$$

ER = Eficacia en los resultados

RA = Resultado Alcanzado

RP = Resultado Previsto

Nota : Semanal

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

TÍTULO DE LA TESIS: Mejora de procesos para incrementar la eficacia en la impermeabilización con geosintéticos en la empresa SIGSA, Lima 2020
 AUTOR 1: ADRIAN YANCAPALLO, PAULO CESAR

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Mejora de procesos	La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados. (JUAREZ, p.74).	La herramienta usada para medir esta variable es la ficha de recolección de datos y observación. El PHVA se mide a través del nivel de cumplimiento de sus diferentes etapas.	Planificar Hacer. Verificar Actuar	Nivel de cumplimiento de PHVA	NC = PO/PE *100% Donde: NC = Nivel de cumplimiento PO= Puntaje obtenido PE= Puntaje esperado	Razón
DEPENDIENTE: Eficacia	Un sistema de gestión, es eficaz cuando los resultados son correctos en cantidad, oportunidad, costo y demás aspectos de la calidad especificados por el cliente. "Se identifica con la contribución a la satisfacción del cliente [...] y con aquellas actividades que añaden valor" (MACEDDO, p. 42)	La eficacia se calculará a través de fórmulas matemáticas que establecerá los resultados alcanzados en relación a los previsto.	Eficacia	Eficacia en los resultados	RE = RA/RP * 100% ER = Eficacia en los resultados RA = Resultado alcanzado RP = Resultado previsto Nota: Semanal	Razón

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MEJORA DE PROCESOS Y EFICACIA

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar $NC = PO/PE * 100\%$ Donde: NC = Nivel de cumplimiento PO = Puntaje obtenido PE = Puntaje esperado	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: EFICACIA	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficacia $RE = RA/RP * 100\%$ ER = Eficacia en los resultados RA = Resultado alcanzado RP = Resultado previsto Nota: Semanal	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Rafael Díaz Dumont** **DNI: 08698815**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial** **2 de mayo de 2021**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
SINACYT - REGISTRO REGINA 19987

Firma del Experto Informante

ANEXO 9

VALIDACION DEL MG. GUSTAVO ADOLFO MONTOYA CARDENAS



CARTA DE PRESENTACIÓN

Lima, 2 de mayo de 2021

Señor: Mg. Gustavo Adolfo Montoya Cardenas

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA EFICACIA EN LA IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOSINTETICOS EN LA EMPRESA SIGSA, LIMA 2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paulo Cesar Adrian Yancapallo'.

Firma
Paulo Cesar Adrian Yancapallo
DNI: 41640715

VALIDACION DEL MG. GUSTAVO ADOLFO MONTOYA CARDENAS



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MEJORA DE PROCESOS Y EFICACIA

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS Dimensión 1: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar $NC = PO/PE * 100\%$ Donde: NC = Nivel de cumplimiento PO= Puntaje obtenido PE= Puntaje esperado	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: EFICACIA Dimensión 1: Eficacia $RE = RA/RP * 100\%$ ER = Eficacia en los resultados RA = Resultado alcanzado RP = Resultado previsto Nota: Semanal	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg.: **Gustavo Adolfo Montoya Cardenas** **DNI: 07500140**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial** **2 de mayo de 2021**

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

GUSTAVO ADOLFO
MONTOYA CARDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CNP N° 144006

Firma del Experto Informante

Nota: Al igual que la validación del Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont , las paginas 2,3 y 4 se repiten en los demás validadores.

ANEXO 10

VALIDACION DEL DR. JORGE LAZARO FRANCO MEDINA



CARTA DE PRESENTACIÓN

Lima, 8 de mayo de 2021

Señor: Dr. Jorge Lazaro Franco Medina

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA EFICACIA EN LA IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOSINTETICOS EN LA EMPRESA SIGSA, LIMA 2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paulo', with a stylized flourish at the end.

Firma

Paulo Cesar Adrian Yancapallo
DNI: 41640715

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MEJORA DE PROCESOS Y EFICACIA

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS Dimensión 1: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar $NC = PO/PE * 100\%$ Donde: NC = Nivel de cumplimiento PO = Puntaje obtenido PE = Puntaje esperado	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: EFICACIA Dimensión 1: Eficacia $RE = RA/RP * 100\%$ ER = Eficacia en los resultados RA = Resultado alcanzado RP = Resultado previsto Nota: Semanal	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ **SUFICIENCIA**
Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**
Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Lazaro Franco Medina**
DNI: **06104551**
Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**
8 de mayo de 2021
1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firmado digitalmente por:
FRANCO MEDINA Jorge
Lazaro FAU 20401363402 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08/05/2021 09:45:56-0500

Dr. Ing. Jorge Lázaro Franco Medina
CIP: 189335
RENACYT: P0031225

Nota: Al igual que la validación del Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont , las paginas 2,3 y 4 se repiten en los demás validadores.

ANEXO 11
DECLARACIONES JURADAS

Declaratoria de Originalidad de Autores

Yo, Llanos Adrian Yancapallo Paulo Cesar, egresado de la Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la universidad Cesar Vallejo sede Lima – Norte declaro bajo juramento que todo los datos e información que acompañan a la tesis titulado:

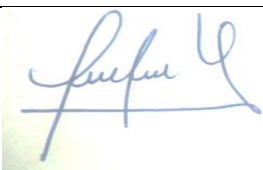
“MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA EFICACIA EN LA IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOSINTETICOS EN EMPRESAS DEL SECTOR MINERO”

Es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Menciono todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis provienen de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni publicados, ni copiados.


En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 25 de Julio del 2021,

Adrian Yancapallo, Paulo Cesar	
DNI: 41640715	 Firma:
ORCID: 0000-0002-7344-0061	

ANEXO 12

PANTALLASO TURNITIN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de procesos para incrementar la eficacia en la impermeabilización con geosintéticos en empresas del sector minero







TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Adrian Yancapallo, Paulo Cesar (ORCID: [0000-0002-7344-0061](#))

ASESOR:
DR. Díaz Dumont, Jorge Rafael (PhD) (ORCID: [0000-0003-0921-338X](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ



19

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	5 %	>
2	repository.ucc.edu.co	2 %	>
3	docslide.us	1 %	>
4	cybertesis.unmsm.edu...	1 %	>
5	pt.scribd.com	1 %	>
6	Entregado a Universida...	1 %	>
7	repositorio.unasam.ed...	1 %	>

Resumen de coincidencias

19 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	5 %	>
2	repository.ucc.edu.co	2 %	>
3	docslide.us	1 %	>
4	cybertesis.unmsm.edu...	1 %	>
5	pt.scribd.com	1 %	>
6	Entregado a Universida...	1 %	>
7	repositorio.unasam.ed...	1 %	>

ina: 1 de 67

Número de palabras: 9997

Versión solo texto del informe

Alta resolución

Activado

ANEXO 13

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO


DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Jorge Rafael Díaz Dumont, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la "Universidad César Vallejo Los Olivos, asesor de la Tesis titulada **"MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA EFICACIA EN LA IMPERMEABILIZACION CON GEOSINTETICOS EN EMPRESAS DEL SECTOR MINERO"** del autor Paulo Cesar Adrian Yancapallo, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 03 de Agosto del 2021.

Apellidos y Nombres del Asesor: Dr. Díaz Dumont, Jorge Rafael	
DNI: 08698815	Firma  <small>Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD) INVESTIGADOR CENCIA Y TECNOLOGIA SINACYT - REGISTRO REGINA 19897</small>
ORCID: 0000-0003-0921-338X	

